

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Sähkötekniikan koulutusohjelma  
Talotekniikka

Opinnäytetyö

## **Omakotitalon remontoijan sähköopas**

Työn ohjaaja  
Työn tilaaja

Tampere 6/2010

yliopettaja, tekniikan lisensiaatti Pirkko Harsia  
Sähköasennus Kohtamäki Oy, toimitusjohtaja Markku  
Kohtamäki

Tekijä  
Työn nimi  
Sivumäärä  
Valmistumisaika  
Työn ohjaaja  
Työn tilaaja

Sami Kasari  
Omakotitalon remontoijan sähköopas  
55  
6/2010  
yliopettaja, tekniikan lisensiaatti Pirkko Harsia  
Sähköasennus Kohtamäki Oy

---

## TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tekemisen tarkoituksena oli perehtyä omakotitalon sähköjen uudistamiseen ja samalla laatia aiheesta käsittelevä opas henkilöille, jotka haluavat ajantasaista tietoa vanhojen talojen sähköjärjestelmien uudistamisesta vanhemmissa asunnoissa.

Oppaassa käsitellään remontoinnissa esiintyviä ongelmakohtia ja niiden mahdollisia ratkaisuja. Työssä myös kerrotaan alalla työskentelevien suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden tehtäviä remontissa sekä neuvoja siihen, kuinka toimia ja tehdä sopimuksia heidän kanssaan.

Opas on tarkoitus antaa alalla työskentelevälle urakoitsijalle, joka voi halutessaan tarjota opasta asiakkailleen tai jakaa sitä muille urakoitsijoille.

Opasta suunniteltaessa on käytetty Tampereen ammattikorkeakoulun kirjastosta löydettyä kirjallisuutta sekä Sähköliiton Internet-sivuilta saatavia ST-kortteja ja materiaaleja.

Oikean remontin seuraaminen ja maallikoilla teetetty kysely olisi voinut tuoda oppaaseen vielä lisää syvyyttä, mutta työn aikana niitä ei kuitenkaan pidetty välttämättöminä. Joka tapauksessa opas tuo remontoimassa oleville ihmisille lisää ymmärrystä sähkön osuudesta ja sen laajuudesta.

---

Avainsanat

korjausrakentaminen, remontti, sähkötyöt, oppaat

Writer	Sami Kasari
Thesis	Electricity guide of the decorator of the detached house
Pages	55
Graduation time	6/2010
Thesis Supervisor	senior teacher Pirkko Harsia
Co-operating Company	Sähköasennus Kohtamäki Oy

---

## ABSTRACT

The purpose of this thesis was to study the reforming of the electricity of the detached house and to make the guide that deals with the subject to the people who want to know more from the reforming of electric systems in older apartments.

Problem sections which appear in the decoration and their possible solutions are processed in the guide. In the thesis the work picture of the designers and contractors' who work in the field was also shown. The guide gives also advices how to operate and make agreements with the designers.

It is intended to give the guide to the contractor who works in the field. The contractor can offer the guide to its customers or hand out to other contractors.

When designing the guide, literature that has been found in the library of the Tampere University of Applied Sciences has been used. Also ST cards and materials which are obtained from the web pages of the Finnish Electrical Workers' Union have been used.

The following of a real decoration and an inquiry made with the laymen could have brought still more depth to the guide. However, during the work they were not considered necessary. I believe that the guide is bringing to the people redecorating, more understanding of the share of the electricity and of its scale.

---

Keywords                      renovation, repair, electric works, guides

## **Alkusanat**

Työn aihe syntyi omasta tiedonjanoistani rakentamista kohtaan, josta sittemmin muovautui opinnäytetyön aihekin. Sen alue rajattiin remontointiin vasta koulussa pidettyjen tutkintotyöpalaverien kuluessa, kun huomattiin, että aiheesta halusi kirjoittaa toinenkin opiskelija. Yhdessä sovimme, että minä keskityn remontointiin ja hän uudisrakentamiseen.

Sovittuani työn aiheesta koulun kanssa, otin yhteyttä vanhaan työnantajaani, jolla olin suorittanut osan koulun työharjoitteluista. Sähköasennus Kohtamäki Oy:n toimitusjohtaja Markku Kohtamäki suostui tulemaan työni tilaajaksi, mutta pahoitteli olevansa melko kiireinen eikä tästä syystä pystyisi ehkä olemaan paljonkaan avuksi.

Sähköasennus Kohtamäki Oy on 1987 vuonna perustettu ja Seinäjoella toimiva sähköurakointi yritys, jolla on toimipiste myös pääkaupunkiseudulla.

Tampereella huhtikuussa 2010

Sami Kasari

## Sisällysluettelo

1 Johdanto .....	6
2 Aihealueen kartoitus.....	7
2.1 Rakennuskanta .....	7
2.2 Rakennushanke .....	9
2.2.1 Remontointi.....	9
2.2.2 Rakennushankkeen osapuolet .....	10
2.3 Aikaisemmat teokset .....	12
3 Teoria ja käytäntö.....	14
3.1 Teoriassa ja käytännössä eroja .....	14
3.2 Aihetta koskevia standardeja ja säädöksiä .....	14
3.3 Vanhat sähköjärjestelmät ja niiden standardit.....	15
3.4 Työntekoon vaadittavia edellytyksiä.....	17
4. Remontoinnin opas .....	18
4.1 Oppaan suunnittelu.....	18
4.2 Oppaan tarkoitus .....	18
4.3 Oppaan järjestys .....	19
Tulosten arviointi .....	23
Yhteenveto .....	24
Lähteet.....	25
Liitteet .....	26
Liite 1: Omakotitalon remontoijan sähköopas .....	26

# 1 Johdanto

Tämän työn tarkoituksena on tehdä omakotitaloa korjaavalle tai vanhaa taloa ostavalle henkilölle sähköopas, joka auttaa tätä hahmottamaan ja suunnittelemaan taloon tehtävää sähköremonttia. Opas antaa lukijalle hyödyllisiä neuvoja ja ehdotuksia omakotitalon remontin vaiheista sekä mahdollisista uusista asennettavista järjestelmistä ja laitteista. Opas helpottaa remontoijaa valitsemaan sähkötöiden suunnittelijan ja rakennuttajan sekä antaa neuvoja remontin kustannusten minimoimisesta. Oppaassa käydään hieman läpi eri sähköjärjestelmiä ja opastetaan niissä tehtäviä päätöksiä. Oppaassa käydään myös läpi sähköremontin eri työvaiheet sekä kerrotaan ohjeita sähköjärjestelmien pitämisestä kunnossa ja turvallisina.

## 2 Aihealueen kartoitus

### 2.1 Rakennuskanta

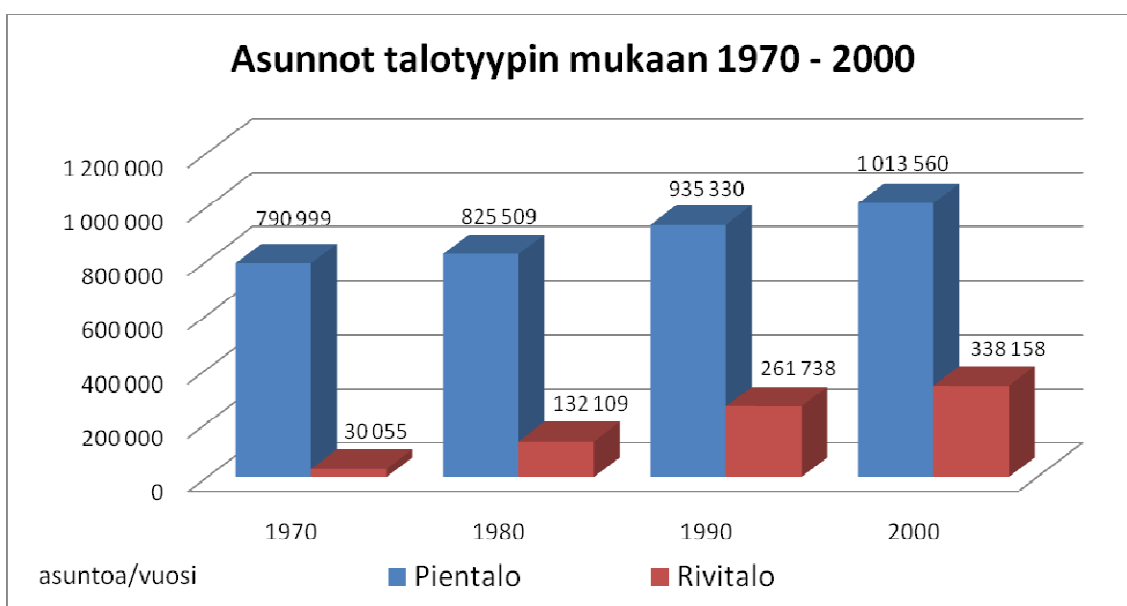
Tilastokeskuksen tilastojen perusteella voidaan todeta, että Suomessa riittää remontoitavia kohteita. Tilastojen (taulukko 1) mukaan vuonna 1970 Suomessa oli melkein 800 000 omakotitaloksi luokiteltavaa asuntoa sekä yli 30 000 rivitalokiinteistöä (Tilastokeskus 2007, 236). Asunnon rakennusvuoden perusteella on vaikea sanoa, mitkä asunnot olisi hyvä saneerata uudenveroisiksi. Asuntojen kunto riippuu muun muassa siitä, miten rakennusta on huollettu, miten se on rakennettu ja millaisissa olosuhteissa se on elänyt. Jos rakennuksia vertailtaisiin niiden sähköjärjestelmien perusteella, voitaisiin määritellä jokin tietty ajanjakso, jonka perusteella rakennukset ja niiden sähköjärjestelmät olisivat liian vanhoja ja ne olisi syytä uusida. Esimerkiksi, jos remontoidaan 40 ja 50 vuotta vanhoja asuntoja, kannattaisi ainakin asunnon sähköjohdot uusida, koska ne todennäköisesti ovat ajansaatossa haurastuneet ja ovat mahdollinen paloriski. Koska kaikilla ihmisillä on erilaiset tarpeet, jotka vaikuttavat siihen, mitä rakennuksen sähköjärjestelmältä vaaditaan, ei kaikkia sähköjärjestelmien komponentteja välttämättä tarvitse vaihtaa.

Remontin tarve saattaa ilmetä yllättäenkin, monesti asunnon rakennusvuodesta riippumatta, kun sen kunto äkillisesti huononee asumiskelvottomaksi, esimerkiksi vesivahingon yllättäessä tai rakenteiden rikkoutuessa. Näitä vahinkoja korjattaessa olisi hyvä katsoa, olisiko rakennuksen yleiskuntoa ja sähköjärjestelmiä syytä uusida, koska osa vaadittavista pinnan aukaisuista on jo valmiiksi tehty. Seuraavaksi (taulukko 1) on esitelty osa taulukkoa Suomen tilastollisesta vuosikirjasta, joka esittää asuntojen määrät ja sen kasvun vuodesta 1970 vuoteen 2000. Prosenttiluvut kertovat osuuden suhteessa kaikkiin talotyyppeihin. On selvästi huomattavissa, että erillisten pientalojen osuus on laskenut ja rivitalojen osuus kasvanut vuosien saatossa. Taulukosta 1 voidaan huomata, että asuntojen määrät ovat kasvaneet lähes lineaarisesti, minkä voi myös huomata tilastojen perusteella tehdystä kuvaajasta (kuvio 1). Suomen tilastollisessa vuosikirjassa on myös luetteloitu uudisrakennusten määrät vuosittain, josta osana taulukko 2 on otettu. Taulukosta 2 voidaan myös huomata, kuinka asuinrakennusten rakentaminen on vähentynyt ajansaatossa.

Taulukko 1: Pientalojen ja rivitalojen määrät vuodesta 1970 vuoteen 2000

(Tilastokeskus 2007, 236)

Vuosi	Erillinen pientalo	%	Rivi- ja ketjutalo	%
1970	790 999	54,1	30 055	2,1
1980	825 509	44,9	132 109	7,2
1990	935 330	42,3	261 738	11,8
2000	1 013 560	40,3	338 158	13,5



Kuvio 1: Asunnot talotyyppin mukaan 1970 - 2000 (Tilastokeskus 2007, 236)

Taulukko 2: Valmistuneet uudet asuinrakennukset talotyyppin mukaan, 1970 - 2000

(Tilastokeskus 2007, 232)

Vuosi	Yhden asunnon talot	Muut erilliset pientalot	Rivi- ja ketjutalot
1970	11 894	633	613
1980	15 926	908	2 215
1990	18 391	2 544	4 080
1991	14 501	1 643	2 838
1992	11 095	1 052	1 711
1993	8 510	650	1 203
1994	7 677	598	864
1995	6 460	579	807
1996	5 811	521	761
1997	6 833	768	987
1998	7 654	911	1 104
1999	8 346	886	992
2000	8 895	985	1 230



## 2.2 Rakennushanke

### 2.2.1 Remontointi

Korjausrakentaminen eli remontointi on ihan oma alansa ja onkin olemassa siihen erikoistuneita yrityksiä, jotka yleensä tekevät vain asuntojen ja liiketilojen remontointi- ja saneeraustehtäviä. Taloja remontoidaan lakien ja standardien tai oman viihtyvyyden lisäämiseksi, joten omakotitalon elämänkaaressa tulee aina hetki, jolloin sitä on saneerattava ja korjattava nykyisten tekniikoiden ja järjestelmien mukaiseksi. Saneerausurakan osapuolina on aina rakennuksen omistaja ja saneerauksen tekijä eli urakoitsija. Urakkaan kuuluu lisäksi suunnittelija, joka suunnittelee rakennuksessa tehtävät muutokset, mutta pienissä kohteissa monesti rakentaja ja suunnittelija ovat yksi ja sama henkilö tai yritys. Useasti keskisuurissakin rakennuskohteissa omistaja voi palkata itselleen rakennuttajan, joka huolehtii omistajan tarpeista, pitää yhteyttä osapuolien välillä ja valvoo, että työn tulos on sovitunlaista.

Remontointiin liittyvät käsitteet perusparannus ja peruskorjaus eroavat hieman toisistaan:

- Perusparannuksessa rakennuksen laatu ja arvo nousee entisestään sille tehdyn toimenpiteen takia (Tilastokeskus 2010. Käsitteet ja määritteet, Perusparannus).
- Peruskorjauksessa rakennus tai rakennuksen tila korjataan uudenveroiseksi, jolloin se saavuttaa entisen arvonsa. Tyypillisiä peruskorjauksia ovat esimerkiksi huoneistojen jakamiset, seinien tiivistämiset, lattiarakenteiden uusimiset ja keittiöiden ja kylpyhuoneiden saneeraukset. (Tilastokeskus 2010. Käsitteet ja määritteet, Peruskorjaus.)

### 2.2.2 Rakennushankkeen osapuolet

Erilaisissa rakennushankkeissa, kuten uudisrakentamisessa ja saneerauksissa on aina eri osapuolia, joilla kaikilla on oma tärkeä tehtävänsä. Osapuolet voivat olla yksittäisiä henkilöitä tai henkilöryhmiä, kuten yksittäinen talon rakentaja tai yritys, ja kaikki osapuolet voivat olla useammassa kuin yhdessä tehtävässä (esim. omistaja-käyttäjä-tilaaja). Rakennushankkeita voidaan toteuttaa monella eri tavalla, joten osapuolien roolit voivat vaihdella.

#### Omistaja:

Omistaja on rakennushankkeen kohteena olevan kiinteistön omistaja, joka voi olla useita kiinteistöjä omistava organisaatio, osakeyhtiö, kiinteistöyhtiö tai yksityishenkilö.

#### Käyttäjä:

Käyttäjiksi katsotaan henkilöt ja organisaatiot, joka toimivat tai asuvat kiinteistössä. Myös kiinteistöä huoltava organisaatio lasketaan käyttäjäksi (esim. talonmies).

#### Tilaaja:

Tilaaja voi olla joko kiinteistön omistaja, sen lopullinen käyttäjä tai hankkeen rahoittaja, joka aikoo vuokrata tilat käyttäjälle. Useasti tilaaja kuitenkin ostaa hankkeen rakennuspalvelut rakennuttajakonsultilta, joka hoitaa tilaajan puolesta rakennushanketta ja toimii tilaajan edustajana ja edunvalvojana.

#### Rakennuttaja:

Rakennuttaja on organisaatio, joka hoitaa rakennushankkeen läpiviennin ja toimii sen alullepanijana. Rakennuttajan vastuulla on, että hanke toteutetaan tilaajan tarpeiden ja pyyntöjen mukaan, joten tämä siis toimii päätöksentekijänä rakentamiseen liittyvissä asioissa. Rakennuttaja hankkii tarvittavat luvat viranomaisilta, suunnitelmat ja piirustukset suunnittelijoilta, teettää rakennustyöt sopimusten mukaan sekä valvoo rakennustöitä työmaalla.

**Suunnittelijat:**

Suunnittelijoiden tehtävänä on tehdä rakennushankkeeseen liittyvät suunnitelmat ja tarvittavat piirustukset noudattaen rakentamiseen liittyviä lakeja ja säädöksiä.

Rakennushankkeen suunnitelmat ja piirustukset saadaan arkkitehtien, sähkö-, LVI- ja muiden suunnittelijoiden yhteistyöllä.

**Toteuttajat:**

Toteuttaja tekee itse hankkeen valmistumiseen vaadittavat työt. Toteuttaja voi olla itse rakennushankkeen rakennuttaja, mutta rakennuttaja voi myös ostaa tarvittavat työsuoritukset ulkopuolisilta yrityksiltä eli urakoitsijoilta.

**Materiaalitoimittajat:**

Materiaalitoimittajat valmistavat, hankkivat ja toimittavat rakennushankkeeseen tarvittavat materiaalit ja tuotteet hankkeen toteuttajille. Toimitusketjuun kuuluvat valmistajat, maahantuoja, tukkukaupat sekä tavarantoimittajat.

**Viranomaiset:**

Viranomaiset valvovat, että rakennushanke toteutetaan lakien ja säädösten mukaan.

Työt on tehtävä työturvallisuusmääräyksiä noudattaen ja rakennuksen on täytettävä sille asetetut terveysturvallisuusmääräykset. Valvovina osapuolina toimivat paloviranomaiset, työsuojeluviranomaiset, työterveysviranomaiset ja museoviranomaiset.

(Harsia 2004, 31–35.)

## 2.3 Aikaisemmat teokset

Oppaan aihealueesta, sähköremontoinnista, on kirjoitettu paljon kirjallisuutta ja Internetissä on sivustoja, joissa käsitellään sähköremonttia asuinrakennuksessa. Näistä huolimatta ja osaksi näiden takia opinnäytetyön kohteeksi tuli omakotitalon sähköremontin sähköopas, jonka tiedot myös soveltuvat rivitaloasuntoihin. Oppaan teon perusteluja ovat kirjojen huono saatavuus, koska aihealuetta koskevia kirjoja ei todennäköisesti ole saatavilla kaikista kirjastoista ja Internet ei ole kaikille helppo tiedonlähde. Tämä opas on tarkoitettu antamaan alan urakoitsijalle, jolta ihmiset todennäköisesti tulevatkin kysymään remontoinnista. Urakoitsija voi halutessaan näyttää asiakkaallensa opasta tai antaa sen hänelle kotiin vietäväksi ja tutkittavaksi, mikä antaa alustavaa tietoa ja vaihtoehtoja tulevan remontin suunnittelussa ja toteutuksessa.

Aikaisemmat aiheeseen liittyvät kirjat ja teokset on tehty eri liittojen ja järjestöjen toimesta sekä sähköalan ammattilaisille että remontista kiinnostuneille maallikoille. Seuraavaksi on lueteltu muutama muu aiheeseen liittyvä opas, jotka löysin aiheeseen perehtyessäni:

### - Sähköasennukset 1, Sähköinfo Oy, 2008

Kirja on sarjan ensimmäinen osa ja painottuu sähköasennuksia koskeviin määräyksiin, sähköasennusten suojaus- ja mitoitusvaatimuksiin, maadoituksiin, kaapeleiden valitsemiseen ja asentamiseen, johtojen ja johtimien liitoksiin. Kirja käyttää myös hyvin havainnollistavia kuvia ja piirroksia, jotka auttavat kokemattomia asioiden ymmärtämisessä. Kirja on suunnattu alaa opiskeleville ja alan ammattilaisille.

### - Sähköasennustekniikka 1, Sähköinfo Oy, 2004

Kirja on sarjan toisen painoksen ensimmäinen osa ja käsittelee sähköasennusten turvallisuuteen liittyviä vaatimuksia ja johtojärjestelmiä. Kirja sisältää paljon tietoa ja kuvia sähköpiirrosmerkeistä, johtojärjestelmistä ja johtoteistä. Tämä kirja on myös suunnattu alaa opiskeleville ja alan ammattilaisille.

- Sähköasennustekniikka 2, Sähköinfo Oy, 2004

Kirja on jatko-osa Sähköasennustekniikka 1:lle ja käsittelee sähköasennuksille asetettuja vaatimuksia ja sähkölämmitysasennuksissa huomioitavia asioita. Kirjassa on selitetty kyseiset asiat hyvin ja apuna on myös käytetty selviä kuvia. Tämä kirja on myös suunnattu alaa opiskeleville ja alan ammattilaisille.

- Sähköremontti: rakennusten perusparannus ja korjaus, Suomen Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry, 1998

Kirja alkaa jo olla hieman vanha, mutta sisältää silti paljon hyvää tietoa. Kirja kattaa todella suuren aihealueen ja kertoo hyvin monista asioista, niin asennuksista kuin suunnittelustakin. Tämä kirja on myös suunnattu alaa opiskeleville ja alan ammattilaisille.

Remonttoijalle hyödyllisiä Internet-sivuja:

- [www.sahkoopas.com](http://www.sahkoopas.com)

Sähköopas on sähköalan valtakunnallinen tietopalvelu. Sivustolta löytyvät sähköalan ammattilaiset hakujärjestelmän avulla, materiaalia ja perustietoa kotiremonttoijan tarpeisiin ja linkkejä alan toimijoiden sivustoille. Suomen Sähköopas kuuluu Opasmedia Oy:n julkaisemiin sähköisiin opastietopalveluihin.

- [www.rakentaja.fi](http://www.rakentaja.fi)

Rakentaja.fi -sivusto tarjoaa mm. erilaisia laskureita, Kysy niin vastaamme -palvelun, 500 sähköistä tuotemappia ja rakentajapörssin. Rakentaja.fi -sivusto on Suorakanava Oy: julkaisema sivusto. Suorakanava Oy on rakentamisen viestintään ja kuluttajamarkkinointiin erikoistunut yritys.

## **3 Teoria ja käytäntö**

### **3.1 Teoriassa ja käytännössä eroja**

Kun on kyse remontoinnista, voi moni asia mennä erilailla kuin mitä ensisilmäyksellä on suunniteltu. Osaksi syynä ovat aikojen saatossa muuttuneet standardit sekä rakennus- ja asennustavat. Isompi syy on kuitenkin se, että usein on yhtä monta tapaa kuin on tekijääkin. Onneksi lait, säädökset, standardit ja yleistyneet tavat ovat pakottaneet tekemään joitain asioita samalla tavalla, jolloin ne ovat jälkikäteen helpommin tulkittavissa. Hyvä esimerkki on huoneiden valaisimien sähkönsyöttö, sillä usein koko huoneen sähköntarve otettiin samalta sulakkeelta. Nykyään valaisimien syötöt vedetään samalta sulakkeelta, eikä niihin sekoiteta pistorasioita, koska tällöin ryhmää ei tarvitse suojata vikavirtasuojakytkimellä.

### **3.2 Aihetta koskevia standardeja ja säädöksiä**

Koska sähköremontti on usein hyvin monimutkainen ja joskus vaativa prosessi, täytyy siinä huomioida niin uudet kuin vanhatkin sähköstandardit ja alan säädökset.

Tärkeimpänä ehtona pidetään, että asennuksen tai järjestelmän turvallisuuden taso ei laske missään muutos- tai lisätyössä. Seuraavat remontointiin ja muutostöihin liittyvät standardit ovat enemmän kuin hyödyllisiä remontoijan tietää ja osata:

- SFS 6000-5-54 Maadoittaminen ja suojajohtimet
- SFS 6000-6-61 Käyttöönottotarkastukset
- SFS 6000-7-701 Kylpy- ja suihkutilat
- SFS 6000-8-802 Sähköasennusten korjaus-, muutos- ja laajennustyöt

Koska on kyseessä remontointi, niin aina kannattaa huomioida SFS 6000-8-802 Sähköasennusten korjaus-, muutos- ja laajennustöitä koskevat poikkeukset, sillä ne voivat usein helpottaa sähkötöiden tekijää. Lisäksi aina sähköitä tehdessä täytyy SFS 6000-6-61 Käyttöönottotarkastukset standardin mukainen tarkastus ja jatkotoimenpiteet tehdä uusille ja muutetuille sähköjärjestelmille, niiden osille ja laitteille.

Ajan myötä turvallisuutta lisäävä suojamaadoitus on parantunut ja lisääntynyt rakennusten sähköjärjestelmissä. SFS 6000-5-54 Maadoittaminen ja suojajohtimet standardi olisi hyvä tietää tehdessä töitä maadoittamattomien ja osaksi maadoitettujen järjestelmien parissa. Rakennuksen tiloissa, joissa on vesipisteitä, on omat mahdolliset vaaratilanteet. Vaaratilanteiden välttämiseksi on asuntojen tiettyjä tiloja, kuten keittiöitä ja pesuhuoneita, varten laadittu turvallisuusstandardeja, joita maallikot eivät monesti tunne. Täten alan ammattilaisten on huolehdittava, että nämä maallikoiden pesutilat tulevat SFS 6000-7-701 Kylpy- ja suihkutiloja koskevien standardien mukaisiksi. (SFS-käsikirja 600-2007.)

### **3.3 Vanhat sähköjärjestelmät ja niiden standardit**

Sähköturvallisuusmääräyksiä, asennustapoja ja -tarvikkeita on muuteltu ja suunniteltu uudestaan ajan saatossa moneen kertaan.

- Tyypillisen 1930 - 1941 luvun asunnon sähköistys tehtiin uppoon asennetulla ja putkitetulla paperilyijykaapelilla. Nollaus- ja suojamaadoitus tuli käyttöön vuonna 1936.

- Vuosina 1941 - 1952 sota heikensi hieman sähköasennusten laadun tasoa, joten rakennettavissa asunnoissa monesti oli vain valaistus kytkimineen ja johdotus tehtiin pääasiallisesti paperieristeisillä pintajohdoilla. Pistorasiat korvattiin valaisimien kantaan kierrettävällä pistorasiahaaroittimella.

- Vuosina 1953 - 1969 uppoasennuskäyttöön tarkoitettu muoviputki syrjäytti muut asennusputket. Pv-muovipäällysteisten kaapeleiden käyttö yleistyi ja keinomassaeristeisten ja kiinteisiin asennuksiin käytettävän kumieristeisten kaapeleiden käyttö loppui. Keskuksien pakollinen ennakkotarkastus alkoi myös 1950-luvun alussa, jolloin samalla siirryttiin koteloituihin rakenteisiin.
- Vuosien 1969 - 1993 aikana ei asennustapoihin tullut suuria muutoksia. Asennustapana käytettiin lista-asennusta, joka ei kuitenkaan levinnyt suurelle alueelle, vaan pysyi lähinnä elementtiasuintalotuotannossa. 1960-luvun lopussa alettiin koota pienjänniteasennuksia koskevaa standardisarjaa. (Suomen Standardisoimisliitto SFS 2007; ST-kortti 51.05. 2007.)

Sähköjohtojen värien merkitys on muuttunut tiuhaan tahtiin 1930-luvulta lähtien ihan tähän päivään asti. CENELECin sähköturvallisuusstandardisaraan perustuvat määritelmät otettiin käyttöön Suomessa vuonna 1994. Vuonna 1999 siirryttiin standardien aikakauteen julkaisemalla standardisarja SFS 6000, jota on päivitetty aika-ajoin. Kun on kyse vanhoista omakotitaloista, jotka on rakennettu vanhojen sähköstandardien mukaan, on remontoidessa oltava tarkka standardien kanssa. (ST-kortti 51.05. 2007.)

Vuoden 2007 uusittu standardisarja vaatii enintään 20A:n pistorasiat, lukuun ottamatta, kiinteiden ja puolikiinteiden sähkölaitteiden pistorasioita, suojattavaksi vikavirtasuojalla, mikäli asunnon sähkökeskus ja johdotus uusitaan. (SFS-käsikirja 600 2007.)



### 3.4 Työntekoon vaadittavia edellytyksiä

Silloin kun asuinrakennuksessa tehtävä sähkötyö ei ylitä 1000 voltin jännitettä, sähkötyöt voi tehdä itsenäisesti ammattihenkilö, joka täyttää jonkin seuraavista ehdoista (Tukes säädöstietopalvelu 5.7.1996/516, 9 - 11 §):

- sähköalan DI-, insinööri- tai teknikontutkinto
- sähköalan ammattitutkinto, vastaava erikoisammattitutkinto taikka vastaava tutkinto
- hyväksytty sähköalan oppisopimuskoulutus
- kolmevuotinen sähköalan ammatillinen perustutkinto tai vastaava koulutus, jonka jälkeen alan työkokemusta vähintään vuosi tai kaksivuotinen koulutus, jonka jälkeen kaksi vuotta työkokemusta
- vuoden sähköalan koulutus, jonka jälkeen ollut kolme vuotta sähköalalla töissä
- kuusi vuotta sähköalan työkokemusta ja riittävät sähköalan perustiedot

Rakennuksen sähkötöitä, jotka rajoittuvat alle 1000 voltin järjestelmiin, johtavalla ja valvovalla henkilöllä edellytetään olevan sähköturvallisuustutkinto 2 suoritettuna ja hänen asemansa urakointiyrityksessä on oltava sellainen, että hänellä on valta vaikuttaa hänen vastuullaan oleviin asioihin ja tehtäviin. Sähkötöiden johtajan on huolehdittava, että töissä noudatetaan sähköturvallisuuslakia (410/96) sekä sen nojalla annettuja säännöksiä ja määräyksiä. Hänen tulee huolehtia, että käytettävät laitteet ovat asianmukaisessa kunnossa sekä sähkötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia ja riittävästi opastetut tehtäviinsä. (Tukes säädöstietopalvelu 5.7.1996/516, 2 - 5, 13 §)

## **4. Remontoinnin opas**

### **4.1 Oppaan suunnittelu**

Opasta suunniteltaessa on käytetty Tampereen ammattikorkeakoulun kirjastosta löydettyä kirjallisuutta sekä Sähköliiton Internet-sivuilta saatavia ST-kortteja ja materiaaleja. Oppaasta on pyritty tekemään tavallisiin ja yleisiin asioihin keskittyvä ja helppolukuinen, jotta remonttia suunnittelevat maallikot saisivat tarvitsemansa lisätiedon. Vaikka osa asiakokonaisuuksista on melko monimutkaisia, on niitä yritetty kertoa maallikon vähäinen tietämys alasta huomioon ottaen ja pyritty säilyttämään oppaan helppolukuisuus. Koska tavoitteena oli tehdä tiivis ja olennaiseen keskittyvä paketti, oppaaseen otettiin vain tärkeimmiksi koetut asiat.

### **4.2 Oppaan tarkoitus**

Oppaan tarkoituksena oli selittää pienen asuinrakennuksen sähköremonttiin liittyvät tärkeät asiat mahdollisimman yksinkertaisesti. Näin henkilö, jolla ei ole sähköalan tuntemusta tai kokemusta ymmärtäisi oppaassa käytyjen kohtien merkityksen ja saisi siitä tarvitsemansa avun tai hyvän perustietämyksen sähköremontin tekemiseen. Oppaaseen pyrittiin sisällyttämään kaikki sähköremontin vaiheet siinä järjestyksessä kuin ne todellisuudessa tulisivat eteen. Myös erilaiset ja erikokoiset remonttimuodot otettiin huomioon opasta suunniteltaessa ja tehtäessä. Oppaan päätavoitteena on olla lukijallensa kattava, mutta rajattu tiedonlähde, jonka avulla remontoijan on hyvä tarkastella, mitä hän haluaa asunnolle tehtävän.

## 4.3 Oppaan järjestys

Oppaassa on yritetty ottaa asiat esille siinä järjestyksessä, jossa ne tulisivat eteen todellisuudessa. Täten opasta lukemalla asiat laitettaisiin tärkeysjärjestykseen ja kiinnitettäisiin huomiota kunkin remointivaiheen tarpeisiin ja niiden tärkeyteen kokonaisuuden kannalta. Oppaan sisällysluettelosta voi helposti löytää etsimänsä aihealueen ja siirtyä suoraan haluamaansa remontin vaiheeseen. (Kuvio 2.)

### Sisällysluettelo

<b>Alkusanat .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Remontointi ja suunnittelu.....</b>	<b>4</b>
Lähtökohta .....	4
Tarvittavat dokumentit ja hyödylliset kuvat kohteesta .....	8
Mittaus ja kuntotutkimus .....	9
Sähköjärjestelmien kuntotutkimus .....	10
Sähkötyöt .....	10
Osaava tekijä hommaan .....	11
Kilpailuttaminen .....	11
Ammattilaisen valitseminen .....	11
Kustannusten arviointi ja urakkasopimus .....	12
<b>2 Vanha koti uuden veroiseksi.....</b>	<b>14</b>
Vanhojen sähköjen hyödyntäminen .....	14
Kaikkea uutta lisäävää .....	14
Ongelmakohtia ja erikoistilanteita .....	15
<b>3 Tehdävät korjaukset ja lisäykset .....</b>	<b>16</b>
Sähkökeskuksen ja/tai sähkötekniikan tilan uudistaminen .....	16
Lämmityksen vaihtaminen tai uudistaminen .....	17
Valaistuksen nykyaikaistaminen .....	18
Valojen ohjaus .....	20
Yleiskaapelointi ja antenni .....	22
Kodin turvallisuuslaitteet .....	24
Paloilmoitinjärjestelmä .....	24
Murtohälytinja järjestelmä .....	24
Vanhusten apuvälineet .....	25
<b>4 Urakoitsijan kanssa suunnittelu ja toimiminen .....</b>	<b>26</b>
Vanhojen sähköjen purkaminen .....	26
Uusien sähköjen asentaminen vanhaan taloon .....	26
Sähkötöiden valmistuttua .....	27
Urakoitsijan auttaminen töiden nopeuttamiseksi .....	27
<b>5 Kunnossapito ja huolto .....</b>	<b>28</b>
Sähkölaitteiden huolto .....	28
Sähköpiirustusten ja ohjeiden ajantasalla pitäminen .....	28
<b>Lähteet .....</b>	<b>29</b>

Kuvio 2: Oppaan sisällysluettelo

Opas on aloitettu kertomalla remontin tärkeydestä ja siitä, miksi asunnon kunnosta kannattaa pitää huolta. Opas yrittää kertoa myös sen, että jos tehdään rakenteellisia muutoksia, korjauksia tai lisäyksiä, kannattaisi harkita sähköjärjestelmien uudistamista tai ainakin tutkia niiden kunto ja tarkistaa, etteivät ne ole ajan myötä heikentyneet liikaa. Alan toimijoista on kerrottu kunkin toimiala ja osaamisalue, jotta remontoijan olisi helppo tietää, kenen puoleen milloinkin tulisi kääntyä. Suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kanssa toimimista ja sopimusten tekemistä on kirjoitettu sen verran, että maallikko saa jonkinlaisen käsityksen siitä, mitä hänen kannattaa ottaa huomioon tekijää valittaessa ja sopimusta tehtäessä.

Lukijalle kerrotaan siitä, mikä on kuntotutkimus ja miten se auttaisi häntä remontin suunnittelussa ja kartoittamisessa. Oppaassa painotetaan myös sitä, miten kuntotutkimus selvittäisi koko rakennuksen remontin tarpeen ja miten urakoitsijan ja suunnittelijan olisi helppo jatkaa siitä remontin suunnittelua ja toteuttamista. Oppaan ”Sähköjärjestelmien kuntotutkimus” osiossa on selitetty seuraavasti (Hakamäki 2005, 9 - 10):

”Rakennuksen järjestelmät ja laitteet tutkitaan silmämääräisesti etsien mahdollisia vikoja ja vaarallisia kohtia eristyksen petettyä tai puututtua sekä selvitetään järjestelmien ikä.”

”Osalle järjestelmän osista tehdään mittauksia, joissa on huomattu ongelmia, epäillään olevan tai on järjestelmän heikoin kohta. Mittauksista nähdään onko niissä jotain vikaa, mitä silmämääräisesti ei ole huomattu tai mistä ne mahdollisesti johtuvat.” (Liite 1, 10.)

On myös tärkeää huomioida se, että lukija saadaan ymmärtämään, etteivät kaikki saa tehdä sähköalan töitä ja että ne vaatii työntekijältä alan koulutuksen ja yritykseltä sähkötoita tekemään koskevat luvat. Mutta on myös monia, jotka mielellään haluaisivat auttaa remontissa ja täten säästää hieman kustannuksissa tai oppia alan työstä. Heille onkin kerrottu, mitä asioita he saavat ihan laillisesti tehdä ja täten edistää urakan etenemistä. Näistä sähkötoista on kauppa- ja teollisuusministeriö laatinut päätöksen, jossa kerrotaan, mitä töitä sähkönkäyttäjää saa tehdä ja kuka niistä on vastuussa. (Tukes säädöstietopalvelu 5.7.1996/516, 9 - 11 §.)

Urakoitsijoiden kilpailuttamisesta, tarjouspyyntöjen ja sopimusten tekemisestä lukijaa on kehoitettu selvittämään omat tarpeensa mahdollisimman hyvin ja selkeästi, jotta urakoitsijat ja suunnittelijat pystyvät tekemään omat päätelmänsä ja laskelmansa mahdollisimman tarkasti. Tarjouksien vertailemisessa lukijaa on ohjattu kiinnittämään huomiota tarjoushinnan tyyppiin ja siihen, mitä tarjoukseen kuuluu, jotta väärinymmärryksiltä vältetään ja jotta molempien puolien suhtautuminen urakkaan ja toisiinsa pysyy hyvänä. Sopimusta tehdessä on myös pyydetty olemaan tarkkana siitä, mitä sopimukseen kuuluu ja mitä siihen kannattaa pyytää mukaan, mikä ei välttämättä kuulu automaattisesti tai voi helposti urakoitsijalta ja suunnittelijalta unohtua antaa ja tarjota. (Hietä-Wilkman 2004, 32–34.)

Koska aina kaiken uuden hankkiminen maksaa, niin moni luultavasti haluaisi tietää tarvitseeko kaikkea uusia. On myös monia, jotka eivät tiedä, ettei kaikkea aina tarvitse uusia. Vaan vanhoja laitteita ja tarvikkeita voidaan käyttää uudestaan, jos ne vaan ovat vaadittujen SFS 6000-5-51 määritelmien mukaisia. Oppaassa on siis ilmoitettu vanhojen laitteiden ja tarvikkeiden mahdollisuudesta uusiokäyttöön, jotta lukija voi halutessaan kysyä valitsemaltaan urakoitsijalta, mitä hänen vanhasta sähköjärjestelmästäään voitaisiin hyödyntää. Vanhan hyödyntämisen lisäksi lukijaa on heti muistutettu uuden tekniikan lisäämästä turvallisuudesta ja energiatehokkuudesta ja esimerkeillä on yritetty selvittää niiden tärkeyttä ja kiinnostavuutta. Osion lopussa on lukijaa pyydetty ottamaan selvää oman rakennuksensa dokumenteista ja niiden hyödyntämisestä uusissa suunnitelmissa ja remontissa. (SFS-käsikirja 600-2007.)

”Suuri turvallisuuden lisäys tulee asennettavista vikavirtasuojista, jotka suojaavat käyttäjää vikatilanteissa tai vahingossa aiheuttaneilta vaaratilanteilta.”

”Mainittakoon tuotavasta turvallisuuden tunteesta matkoilla ollessa, kun tietää että asuntoa suojelee kaikelta pahalta uusi ja turvallinen murtohälytin- ja paloilmoitinjärjestelmä.” (Liite 1, 13.)

Laitekohtaisia neuvoja ja esimerkkejä on esitetty seuraavassa kappaleessa erityistä huomiota kiinnittäen SFS 6000-8-802:een, joka koskee asuntoihin tehtäviä korjaus-, muutos- ja lisätöitä. Vanhoihin sähkökeskuksiin tehtävien muutos- ja lisätöiden takia sähkökeskuksen korjaus- ja vaihtotarpeita on yritetty esittää lukijalle

silmällä pitäen SFS 6000-8-810 -standardia, joka määrittelee jakokeskusten vaatimukset. Sähkölämmityksestä on lukijalle tehty ehdotuksia ja erilaisia laitevalintoja, mutta SFS 6000-7-753 sähkölämmitysjärjestelmiä koskeviin standardeihin tai suunnittelu määritelmiin ei työssä ole viitattu.

Antenni- ja puhelinpisteitä koskevissa ohjeissa on pyritty kertomaan tietoliikenneverkon ja lisättävien pisteiden tuomasta hyödyistä huoneiden muunneltavuuteen. Murto- ja palohälytysjärjestelmiä koskevassa osiossa on seurattu SFS-EN 50131-1-standardeja koskien rikosilmoitinjärjestelmiä, sekä SFS-EN 54 sarjan standardeja, jotka käsittelevät paloilmaisimia ja niiden asentamista. Vanhusten ja vammaisten apuvälineitä koskevista asioista on lueteltu tekniikan tuomia vaihtoehtoja niitä tarvitsevien perheiden avuksi.

Valaistusta ja niiden ohjausta on taas käsitelty hieman muita osioita laajemmin ja yksityiskohtaisemmin noudattaen yleisiä asennusmenetelmiä ja korjaus-, muutos- ja lisätoita koskevaa SFS 6000-8-802 -standardia. Aihealueissa on kerrottu, miten nämä järjestelmät voitaisiin asentaa remontin yhteydessä ja miten niistä saataisiin mahdollisimman paljon hyötyä käyttäjälle. Kappaleessa esitellään myös uusia järjestelmiä tai laitteita, jotka todennäköisesti ovat tuntemattomia ihmisille, jotka eivät ole perehtyneet tai tutustuneet tämän hetken uuteen teknologiaan ja sen tarjontaan. (SFS-käsikirja 600-2007.)

Lopuksi oppaassa on käsitelty remontin tekemistä ja asunnossa asumista remontin aikana huomioiden Kauppa- ja teollisuusministeriön KTMp 516/1996 1 § – 11 § koskien sähkötoita. Remontti alkaa aina vanhojen sähköjen purkamisesta ja päättyy talon tarkastamiseen ja sen luovuttamiseen omistajalle takaisin. Oppaassa on esitetty joitain tapoja, joilla omistaja voi osallistua työn etenemiseen ja täten auttaa urakoitsijaa, joko tekemällä itse joitain toimenpiteitä tai sitten edesauttamalla sähköurakoitsijan työskentelyä.

Viimeisenä opas suosittelee asunnon omistajaa pitämään huolta ja huoltamaan rakennusta ja sen sähköjärjestelmiä, sillä näin ne saadaan pysymään kunnossa. Opas muistuttaa vielä omistajaa sen rakennuksen, järjestelmien ja laitteiden dokumenttien säilyttämisen tärkeydestä, jotta tulevaisuudessa tehtävien remonttien ja lisäyksien suunnittelu ja toteuttaminen olisi mahdollisimman helppoa.

## **Tulosten arviointi**

Opas esiteltiin vielä henkilölle, joka ei ole tietoinen sähköremontoinnista ja jolla voisi olla tarvetta sähköjärjestelmien kuntotutkimukselle ja remontille. Remontoinnin kohteena olisi 1970-luvulla rakennettu omakotitalo, jota on vesivahinkojen takia myöhemmin remontoitu.

Hänen mielestään oppas oli yleisesti katsoen hyvä, selkeä ja helppolukuinen. Oppaan pituus oli hänen mielestään tarpeeksi lyhyt ja asiakokonaisuudet hyvin selitettyjä ja helposti ymmärrettäviä. Hänen mieleensä päällimmäiseksi jäi valaistuksen eri mahdollisuudet. Täysin uusina asioina hänelle tulivat kuntotutkimus ja konsultointiyritykset. Mielenkiintoisena hän myös piti oppaan kohtaa, missä lukijalle kerrottiin maallikolle sallituista töistä ja urakoitsijan auttamisesta. Hänen mielestään oppaasta olisi apua remontointia suunnitellessa.

## **Yhteenveto**

Nyt vuoden sisällä valmiiksi saatu sähköremontoinnin opas ja opinnäytetyö on koottu ja muovattu lopulliseen muotoonsa ja tulos näyttää hyvältä. Oppaan alkuperäisessä laajuudessa ei pystytty pysymään, mutta rajauksen ansiosta aiheesta voitiin kertoa yksityiskohtaisesti, mikä varmasti auttaa lukijaa ymmärtämään remontit paremmin ja laajemmin.

Oikean remontin seuraaminen ja maallikoilla teetetty kysely olisi voinut tuoda oppaaseen vielä lisää syvyyttä ja laajuutta, mutta työn aikana niitä ei kuitenkaan pidetty välttämättöminä ja tarpeellisina. Uskon oppaan tuovan remontoimassa oleville ihmisille lisää ymmärrystä sähkönsä osuudesta ja sen laajuudesta. Toivon, että maallikot pystyisivät toteuttamaan remonttinsa tämän oppaan avulla entistä helpommin ja vaivattomammin.



## Lähteet

- Hakamäki, Asko (toim.) 2005. Sähkö- ja tietojärjestelmien kuntotutkimus: käsikirja. Espoo: Suomen sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry.
- Harsia, Pirkko (toim.) 2004. Sähkösuunnittelun käsikirja. Espoo: Neuvottelevat Sähkösuunnittelijat NSS ry.
- Hietä-Wilkman, Sinikka (toim.) 2004. Rakentajan ja remontoijan sähköopas. Espoo: Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry.
- SFS-käsikirja 600. 2007. Pienjännitesähköasennukset ja sähkötyöturvallisuus. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.
- ST-kortti 51.05. 2007. Sähköasennusmääräykset 1930-luvulta nykypäivään. Espoo: Sähkötieto ry. [pdf-tiedosto]. [viitattu 7.12.2009]. Saatavissa: <http://www.sahkoinfo.fi/severi/Viewer.aspx?id=604&search=st%20AND%2051.05&file=604/1/5105.pdf>
- Suomen Standardisoimisliitto SFS. 2007. Tiedotteet. Sähköasennusstandardi SFS 6000 uudistuu. [online] [viitattu 19.4.2010]. Saatavissa: <http://www.sfs.fi/ajankohtaista/tiedotteet/20071019122438.html>
- Tilastokeskus. 2007. Suomen tilastollinen vuosikirja 2007. [pdf-tiedosto]. [viitattu 13.11.2009]. Saatavissa: [http://pxweb2.stat.fi/sahkoiset\\_julkaisut/vuosikirja2007/pdf/julkaisu.pdf](http://pxweb2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/vuosikirja2007/pdf/julkaisu.pdf)
- Tilastokeskus. Käsitteet ja määritteet [online] [viitattu 24.3.2010]. Saatavissa: <http://www.stat.fi/meta/kas/peruskorjaus.html>  
<http://www.stat.fi/meta/kas/perusparannus.html>
- Tukes Säädöstietopalvelu. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä 5.7.1996/516 2-5, 9-11, 13 §. [online] [viitattu 3.1.2010]. <http://www.edilex.fi/tukes/fi/lainsaadanto/19960516?toc=1>

## Liitteet

Liite 1: Omakotitalon remontoijan sähköopas

SAMI KASARI  
Tampereen ammattikorkeakoulu  
Opinnäytetyö

## Omakotitalon remontoijan sähköopas

## Sisällysluettelo

<b>Alkusanat .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Remontointi ja suunnittelu.....</b>	<b>4</b>
Lähtökohta .....	4
Tarvittavat dokumentit ja hyödylliset kuvat kohteesta .....	8
Mittaus ja kuntotutkimus .....	9
Sähköjärjestelmien kuntotutkimus .....	10
Sähkötyöt.....	10
Osaava tekijä hommaan.....	11
Kilpailuttaminen.....	11
Ammattilaisen valitseminen .....	11
Kustannusten arviointi ja urakkasopimus .....	12
<b>2 Vanha koti uuden veroiseksi.....</b>	<b>14</b>
Vanhojen sähköjen hyödyntäminen.....	14
Kaikkea uutta lisättävää.....	14
Ongelmakohtia ja erikoistilanteita .....	15
<b>3 Tehdävät korjaukset ja lisäykset.....</b>	<b>16</b>
Sähkökeskuksen ja/tai sähkötekni- sen tilan uudistaminen.....	16
Lämmityksen vaihtaminen tai uudistaminen .....	17
Valaistuksen nykyaikaistaminen .....	18
Valojen ohjaus .....	20
Yleiskaapelointi ja antenni .....	22
Kodin turvallisuuslaitteet .....	24
Paloilmoitinjärjestelmä.....	24
Murtohälytinja järjestelmä .....	24
Vanhusten apuvälineet .....	25
<b>4 Urakoitsijan kanssa suunnittelu ja toimiminen .....</b>	<b>26</b>
Vanhojen sähköjen purkaminen .....	26
Uusien sähköjen asentaminen vanhaan taloon.....	26
Sähkötöiden valmistuttua.....	27
Urakoitsijan auttaminen töiden nopeuttamiseksi.....	27
<b>5 Kunnossapito ja huolto.....</b>	<b>28</b>
Sähkölaitteiden huolto .....	28
Sähköpiirustusten ja ohjeiden ajantasalla pitäminen .....	28
<b>Lähteet .....</b>	<b>29</b>

## Alkusanat

Tämä opas on suunniteltu ja tarkoitettu henkilöille, jotka eivät ole sähköalan ammattilaisia ja ovat remontoimassa tai suunnittelemassa sähköjärjestelmien remonttia asuinrakennukseen, kuten omakotitaloon tai rivitaloasuntoon tai ovat muuten kiinnostuneita asiasta.

Ensimmäiseksi tarkastellaan hieman remontin hyötyjä. Sen jälkeen katsotaan ja perehdytään seuraaviin asioihin:

- keneltä saa tietoa remontista ja sen suorittamisesta
- mikä on remontti ja mitä kannattaa etukäteen suunnitella ja huomioida
- mikä on kuntotutkimus
- mitä sähkötyitä voi maallikko itse tehdä
- miten valita ja hyödyntää urakoitsijoita/suunnittelijoita
- huomioitavaa kustannusten arvioinnissa ja sopimusta tehtäessä

Sähköjärjestelmistä kerrotaan suuntaa antavasti miten mahdollisesti voisit toteuttaa remontin ja miten uudet laitteet voitaisiin asentaa. Oppaassa kerrotaan myös mitä uusia laitteita ja järjestelmiä on tarjolla ja mitä etuja niistä voisit saada.

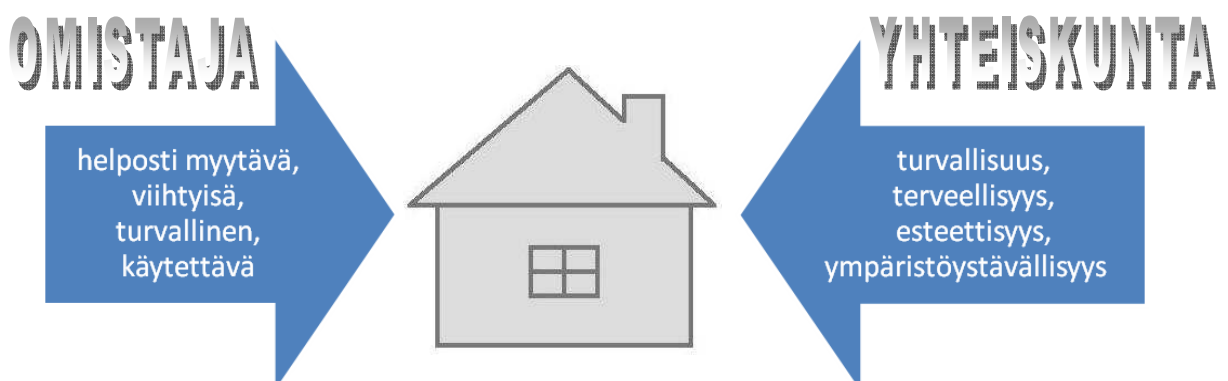
Lopuksi on selitetty hieman vanhojen sähköjen purkamisesta, uusien asentamisesta ja urakan läpi saattamisesta sekä siitä, mitä näissä toimenpiteissä kannattaa ottaa huomioon ja mihin kaikkeen kannattaa valmistautua ja varautua. Oppaan lopussa on vielä tulevaisuutta ajatellen kerrottu rakennuksen ja sen järjestelmien kunnossapidosta ja huoltamisesta, jotta seuraava kunnostus ei tulisi ihan seuraavina vuosina eteen.

## 1 Remontointi ja suunnittelu

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| - Mitä halutaan tehdä?                   | - Kuinka ison työn se vaatii? |
| - Kuka ja mitä tarvitaan sen tekemiseen? | - Mitä on huomioitava?        |

### Lähtökohta

Asunnon tulisi olla omistajalleen hyvä sijoitus ja viihtyisä paikka elää, myös sen arvoa kannattaisi ylläpitää eri toimenpitein. Asunnon arvo muuttuu sen kulumisen tai vanhanaikaiseksi tulemisen myötä ja tällöin asunnon arvon palauttamisen ainoaksi keinoksi jää sen remontoiminen ja ehostaminen. Sotien jälkeen Suomessa rakennettiin 100 000 uutta pientilaa ja 75 000 asuintaloa rintamamiehille ja siirtoväelle. Nämä asunnot alkavat olla jo melko vanhoja ja niiden sähköjärjestelmät voivat olla jo vaaraksi rakennukselle, puhumattakaan niiden energiatehokkuudesta. Rintamamiestalojen jälkeen rakennetut asunnot voisivat myös tarvita jo pientä ehostusta. Koska rakennuksen eri osat, rakenteet ja järjestelmät kuluvat ja vanhenevat hieman eriaikaisesti, sekä sähköjärjestelmät ja teknologia ovat nopeasti kehittyviä aloja, pienikin remontti riittää rakennuksen turvallisuuden ja viihtyvyyden kohentamiseen. Täten aina ei tarvitse rakentaa uutta taloa uuden hienouden saamiseksi. Rakennusvuosi ja vanha ikä ei kuitenkaan ole aina se syy miksi asuntoa täytyy remontoida vaan voi olla, että sen kunto äkillisesti huononee asumiskelvottomaksi, esimerkiksi vesivahingon yllättäessä tai rakenteiden rikkoutuessa. Näitä vahinkoja korjattaessa olisi hyvä katsoa olisiko rakennuksen yleiskuntoa ja sähköjärjestelmiä syytä uusia, koska osa vaadittavista pinnan aukaisuista on jo valmiiksi tehty.



Jos sähköjärjestelmissä alkaa esiintyä vikaa tai heikentymistä, kuten laitteiden rikkoutumista, yhteyksien katkeamista tai suuria sähkölaskuja, kannattaa aina yleensä kääntyä asiantuntijan puoleen, sillä sähkön vaarallisuutta ei kannata aliarvioida ja on turha maksaa hukkaan menevästä energiasta. Mutta keneen kannattaisi ottaa yhteyttä missäkin tilanteessa?

Sähköurakointiyritykseltä voit kysyä mahdollisista palveluista koskien:

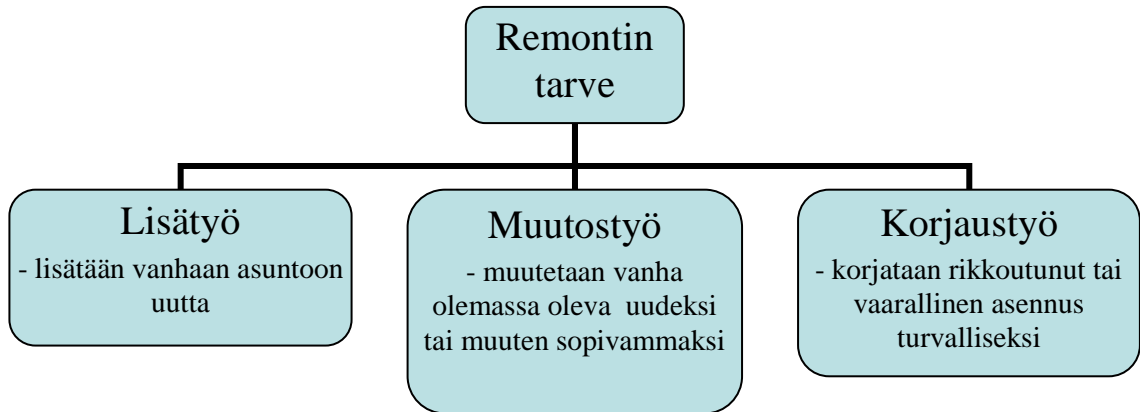
- sähköremontin tai -korjauksen suorittamista
- mahdollista sähkösuunnitelmaa tai -piirustuksia, niiden laatimista ja remontin kartoittamista tai tietoa sähkösuunnittelijoista
- ongelmien ratkaisua ja niiden ratkaisemiseen toteutusvaihtoehtoja
- asunnon järjestelmien tutkimista (kuntotutkimus ja sähkömittaukset)
- tietoa alan järjestelmistä, laitteista ja suositteluista (urakoitsijakohtainen)

Alan sähkösuunnittelijatoimistoista ja -toimijoilta voit kysyä esimerkiksi seuraavista asioista ja pyytää heiltä:

- asunnon sähköjärjestelmien arviointia ja niiden pohjalta tehtävää sähkösuunnitelmaa, sähköpiirustuksia ja muita dokumentteja
- tietoa sähköurakoitsijoista tai konsulttoijista

Konsultointiyritykset ovat yleensä keskittyneet seuraaviin palveluihin:

- tarvittavien tutkimusten ja selvittelyjen hoitaminen
- ongelmien ratkaisu ja toteutusvaihtoehtojen suunnittelu
- suunnitelmien ja piirustuksien laatiminen (voi olla ulkoistettu)
- urakan toimioitsijoiden kanssa työskentely ja kommunikointi (selvittää ja keskustelee puolestasi urakoitsijoiden kanssa)



- Tehtäessä muutos- tai laajennustöitä, asennuksen laajuus tai käyttötarkoitus muuttuu. Lopuksi järjestelmä koostuu sekä uusista että vanhoista järjestelmän osista.

-Sähköasennusten korjaustyössä asennukseen kuuluva laite (koje tai tarvike) tai laitteet vaihdetaan niiden huonon kunnon tai rikkoutumisen takia sen käyttötarkoitusta muuttamatta.

On myös huomioitava se, että kun tehdään pieniä muutos- tai korjaustöitä eikä järjestelmän toimintaperiaatteita muuteta, ei järjestelmän muut alueet tarvitse uudistusta tai muutosta, esimerkiksi valaisimen, kytkimen tai pistorasian vaihtaminen uuteen vastaavaan. Myös maadoittamatonta pistorasiaketjua voidaan jatkaa yhdellä maadoitetulla pistorasialla, jos se ei sijoituksellaan riko turvallisuusvaatimuksia. Kun tehdään laajempia muutostöitä, jossa tilan tarkoitus muuttuu, on sähköjärjestelmä muokattava tilan uutta käyttötarkoitusta koskevien vaatimusten mukaiseksi. Jos sähköjärjestelmään tehdään iso laajennus, on tarkastettava, että muut järjestelmän osat eivät vaarannu laajennustöistä johtuneen muutoksen takia. Esimerkiksi lisättäessä sähköpatteria on huomioitava sitä syöttävän johdon paksuus ja johtoa suojaavan sulakkeen koko.



Vertaillessa kunnostamisen, korjaamisen ja uusimisen vaihtoehtoja kannattaa ottaa huomioon seuraavat asiat:

- hankintakustannus
- rakennustöistä aiheutuvat kustannukset (esim. putkitusten railous- ja paikkauskustannukset)
- käyttökustannukset ja energian säästö
- käytettävyys (muuttuneet tarpeet)
- jatkuvuus (varaosien saanti)
- jälkityöt (myöhemmin tehtävien lisäyksien ja muutoksien aiheuttamat kustannukset)
- ympäristöhaitat

## Pohjapiirustukset

## Mittaus ja kuntotutkimus

Kun asunnon ikä alkaa olla kiitettävän iso, voidaan sen kunnossa epäillä olevan rappeutumia ja kulumisia. Osan rakennuksen kunnosta huomaa silmämääräisesti, mutta sähköjärjestelmien kuntoa on hankala mitata ilman oikeita mittareita ja laitteita. Jos huomaa asunnon kunnan heikentyneen tai haluaa saada siihen varmuuden kannattaa pyytää ammattilainen tekemään asunnolle kuntotutkimus. Kuntotutkimuksessa selviää missä vaiheessa rakennus ja sen järjestelmät ovat sen elämänkaareissa. Voit pyytää ammattilaisia tekemään asuntoosi mm. vesi- ja viemäriverkon kuntotutkimuksen, kosteus- ja homevaurioiden tutkinnan ja sähköverkon kuormituksen mittaamisen. Kuntotutkimuksessa suoritetaan tietyn kuntotutkimusohjeen mukainen dokumentointi ja tarkka tutkimus rakennuksen osasta, järjestelmästä tai ominaisuudesta. Tutkimuksessa kohteen kunto, toimivuus ja korjaustarpeet selvitetään mahdollisimman perusteellisesti ja luotettavasti rikkomatta sen pintoja tai materiaaleja. Kohteelle tehdään silmämääräinen tarkastus, perehdytään sen suunnitelmiin ja asiakirjoihin, tehdään erilaisia kenttämittauksia ja -tutkimuksia sekä otetaan näytteitä, jotka tutkitaan tarkasti laboratoriossa. Kuntotutkimuksen tuloksista nähdään olemassa olevat vauriot, niiden syyt, laajuudet, vaikutukset ja tulevaisuudessa syntyvät haitat. Kuntotutkimuksen tulosraportti antaa myös tulevalle remontoijalle hyvät pohjatiedot rakennuksen tilasta.

## **Sähköjärjestelmien kuntotutkimus**

Sähköjärjestelmien kuntotutkimuksessa selvitetään rakennuksen sähköisten järjestelmien, laitteiden ja osien kunto ja korjaustarve. Kohteen asiakirjat ja dokumentit tutkitaan, tarkastetaan ja päivitetään. Rakennuksen järjestelmät ja laitteet tutkitaan silmämääräisesti etsien mahdollisia vikoja ja vaarallisia kohtia eristyksen petettyä tai puututtua sekä selvitetään järjestelmien ikä. Osalle järjestelmän osista tehdään mittauksia, joissa on huomattu ongelmia, epäillään olevan tai on järjestelmän heikoin kohta. Mittauksista nähdään onko niissä jotain vikaa, mitä silmämääräisesti ei ole huomattu tai mistä ne mahdollisesti johtuvat. Tämänlaisia mittauksia ovat muun muassa kohteen sähkön kuormituksen jakautuminen eri vaiheiden välillä, järjestelmän heikkojen kohtien oikosulkuvirrat ja maadoituksen jatkuvuus.

## **Sähkötyöt**

Sähkön käyttäjälle, joka ei ole sähköalan ammattilainen, mutta on perehtynyt tai opastettu kyseiseen tehtävään ja joka muistaa olla riittävän huolellinen ja varovainen voi itsenäisesti tehdä seuraavia sähkötyitä

- asennusrasioiden peitekansien kiinnitys ja irrotus, joiden nimellisjännite ei ylitä 250 voltia
- yksivaiheisten pistotulppien, jatkojohtojen, liitosjohtojen ja sisustusvalaisimien asennus-, korjaus- ja huoltotyöt
- johdonsuojakatkaisimien toimintatilan vaihtaminen ja tavallisen tulppasulakkeen vaihtaminen
- antennin asentaminen
- sähköalan ammattilaisen jännitteettömäksi tekemän sähköjärjestelmän purkaminen
- kaapeliojien kaivaminen ja johtojen veto maahan, mutta ennen peittämistä on sähköalan ammattilaisen todettava, että johdot ovat vedetty ja suojattu asianmukaisesti

## **Osaava tekijä hommaan**

Sähköremonttia ja -suunnitelmia tekemään on syytä valita ammattihenkilö, joka tietää ja osaa alansa järjestelmät ja säädökset. Osaavan ammattilaisen ansiosta työt hoituvat nopeasti ja vaivatta, kun

- työt tehdään ammattitaidolla ja varmuudella
- aikataulut pitävät ja sähkötyöt edistyvät muun rakentamisen rinnalla
- työt tehdään ensimmäisellä kerralla kuntoon ja säästetään rahaa
- säästytään virheiltä ja täten ehkäistään tapaturmien syntyä
- tarvikkeina käytetään laadukkaita ja hyväksytyjä tuotteita
- tehdylle työlle tehdään asianmukainen ja tarvittava käyttöönottotarkastus, jotta vakuutukset toimivat jatkossakin

## **Kilpailuttaminen**

Kun on kyse isosta ja kalliista remontista, on syytä kilpailuttaa ja vertailla eri suunnittelijoita ja urakoitsijoita. Yrittäjät käyttävät erikokoisia kateprosentteja urakkahinnoitteluissa riippuen heidän työllistämistilanteesta ja sen hetkisestä työn tarpeesta. Hinnan lisäksi kannattaa vertailla yritysten valmiita kohteita, joissa yritys on toiminut suunnittelijana ja urakoitsijana. Kannattaa myös kysyä ja huomioida yrittäjän tämänhetkinen työllistyminen, jotta suunnitelmat saadaan ajallaan ja kun remontin aloittaminen pitäisi aloittaa, niin yrityksellä on resursseja työn aloittamiseen ja työn valmiiksi saattamiseen.

## **Ammattilaisen valitseminen**

Remonttityö ovat omalta osaltaan hieman erilaista kuin uudisrakentaminen ja siinä voi tulla joskus yllättäviäkin ongelmakohtia sekä suunnittelu että rakennusvaiheessa. Kokemattomalla henkilöllä voi kulua reilusti enemmän aikaa asiansa hoitamiseen kuin kokeneella tekijälle, jolla on aikaisempaa kokemusta vastaavista ongelmista. Kannattaa siis valita tehtävään henkilö tai yritys, jonka tarjous on tyydyttävä, joka hallitsee remontoinnin rakennuksesi kaltaisissa kohteissa, joka on luotettava ja omistaa tarvittavat resurssit remontin yli.

## **Kustannusten arviointi ja urakkasopimus**

Tarkan kustannusarvioinnin saamiseksi on tärkeää tietää omat tarpeet tarkasti.

Keskustellessasi valitsemasi ammattilaisen kanssa remontista, kerro mahdollisimman tarkasti ja selvästi toiveesi. Älä anna minkään asian jäädä epäselväksi, vaan pyydä tarvittaessa urakoitsijaa selittämään asia niin, että sinäkin ymmärrät. Aina kannatta tehdä pienimmästäkin työstä kirjallinen sopimus, mistä molemmat osapuolet voivat seurata sovittuja asioita, mikä helpottaa riitatilanteissa ja oman toiveensa toteutumista. Kun olette päässeet yhteisymmärrykseen tehtävistä remonteista ja alatte keskustella hinnasta, niin sovi samalla yksiselitteisesti, että onko kyseessä kuluttajasuojalain tarkoittama hinta-arvio, suuntaa-antava hintatieto, kiinteä hinta vai enimmäishinta.

- Kuluttajasuojalain tarkoittaman hinta-arvion lopullinen hinta saa nousta korkeintaan 15 %:lla, ellei muuten ole sovittu.
- Suuntaa-antava hintatieto ei ole sitova. Tätä voi käyttää esimerkiksi vertaillessaan hieman eri urakoitsijoita. Jos sopimus on tehty suuntaa-antavalla hintatiedolla, on urakoitsijan ilmoitettava ajoissa, jos hinta nousee huomattavasti annetusta arviosta.
- Kiinteä hinta sovitaan silloin, kun työstä peritään sovittu summa riippumatta siitä, kuinka paljon aikaa tai materiaalia siihen kuluu. Kiinteää hintaa ei saa ylittää, mutta ei sitä myöskään tarvitse alittaa.
- Enimmäishinta on tilaajan maksettavaksi tulevan urakkahinnan yläraja, mutta lopullinen hinta voi jäädä tätä alhaisemmaksi.

Kilpailuttaessa urakoitsijoita tarjouspyynnöillä on oltava tarkkana siinä mitä tarjous sisältää. Jos tarjouksissa on suuria eroja, on ne selvitettävä erikseen. Jos tarjoushinta on erityisen korkea, on mietittävä onko urakoitsija laskenut hintaan jotain mitä muut eivät ole. Jos taas tarjous on miellyttävän alhainen, pitää miettiä, onko urakoitsija säästänyt kuluja materiaalin laadulla, turvallisuudessa vai työvoiman ammattitaidossa. Jos suostut säästämään materiaalin laadussa, tingit samalla heti mukavuudessa, joka voi maksaa tulevaisuudessa lisätyönä. Myös urakoitsijan käyttämä osuus suunnitteluun kannattaa huomioida, sillä hyvällä ja perusteellisella suunnittelulla säästetään rahaa ja aikaa.

Sopimusta tehtäessä on hyvä sopia, että urakoitsija toimittaa töistä tehtävän käyttöönottotarkastuksen pöytäkirjat, loppupiirustukset sekä käyttöohjeet tilaajalle työn päätyttyä. Sopimusta tehtäessä muista sopia sähkölaitteiden ja sähköjärjestelmien opastuksesta, sillä ne eivät muuten automaattisesti kuulu sopimuksiin.

Hyviä asioita tarjouksen ja sopimuksen parissa työskennellessä:

- huomioi tarjouksen laatu ja mitä siihen kuuluu
- tee kirjallinen ja yksityiskohtainen sopimus urakoitsijan kanssa
- ole ajan tasalla työn edistymisestä ja laadusta
- vaadi saada tarvittavat piirustukset ja dokumentit remontista
- ota vastaan hyödyllinen opastus sähkölaitteista ja -järjestelmistä

## 2 Vanha koti uudenveroiseksi

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| - Mitä uudelta järjestelmältä halutaan?       | - Kuka käyttää?       |
| - Kuinka monipuolinen ja kattava järjestelmä? | - Mitä se saa maksaa? |

### Vanhojen sähköjen hyödyntäminen

Osa sähköjärjestelmistä tai sen osista voidaan uusiokäyttää tai jättää nykyisille tiloilleen, jos ne ovat nykyisten vaatimusten ja standardien mukaiset. Rakennuksen vanhoja sähköjohtoja ei välttämättä tarvitse uusia jos ne eivät standardien, ominaisuuksiensa tai kunnon takia vaadi uusimista. Vanhoista asennuksista kuitenkin useimmiten puuttuu maadoitusjohdin joko kokonaan tai osasta järjestelmää. Jos rakennuksen sähköt on putkitettu, on maadoitusjohdin mahdollista vetää putkiin vanhojen johtimien sekaan, muussa tilassa vanhojen tilalle on vedettävä uudet johtimet tai uusi kaapeli. Vanhat valaistuskytkimet ja valaisimet voidaan uudelleenkäyttää tunnelman säilyttämiseksi, jos ne ovat ehjiä ja toimivia.

### Kaikkea uutta lisättävää

Monista vanhoista asuinrakennuksista puuttuu uudet sähkölaitteet ja kojeet, jotka helpottavat elämistä ja tuovat viihtyvyyttä. Pienilläkin muutoksilla saadaan makuuhuoneisiin, olohuoneisiin tai muihin oleskelutiloihin tunnelmaa ja viihtyvyyttä. Hyviä esimerkkejä ovat helposti asennettavat lattialämmityskaapelit ja erilaiset infrapunalämmittimet. Myös valaistuksen himmentimet ja laajat valikoimat energiatehokkaita valaisimia ja energiansäästölamppuja lisäävät tunnelmaa ja näistä varmasti löytyy jokaiselle mieluisa väri vaihtoehto. Suuri turvallisuuden lisäys tulee asennettavista vikavirtasuojista, jotka suojaavat käyttäjää vikatilanteissa tai vahingossa aiheutuneilta vaaratilanteilta. Matkoillakin voi olla levollisin mielein, kun tietää, että asuntoa suojelee kaikelta pahalta uusi ja turvallinen murtohälytin- ja paloilmoinjärjestelmä.



## Ongelmakohtia ja erikoistilanteita

### Pesutilat

Remontoidessa tiloja, kuten pesuhuoneet, wc:t ja tilat, joissa vettä voi kertyä rakenteiden pinnoille, on oltava erittäin tarkkoja sähköpisteiden kanssa. Pesuhuone on määritelty eri alueisiin ja alueille asennettavat sähkölaitteet rajattu. Mikäli pesuhuoneen sähköasennuksia uusitaan, tulee pistorasiat sijoittaa 1,2 m:n päähän suihkusta tai 0,6 m:n etäisyydelle kylpyammeen reunasta. Ne on myös suojattava vikavirtasuojakytkimellä. Vain, jos tila on hyvin pieni, voivat etäisyydet olla 1,0 m suihkusta tai 0,5 m ammeen reunasta. Jos kylpyhuoneen remontoinnissa siirtyy vain putkistot tai kylpyamme, mutta sähköasennuksia ei muuteta, on pistorasian oltava vähintään 1 m:n etäisyydellä suihkusta tai 0,5 m:n etäisyydellä kylpyammeen reunasta, eikä sitä vaadita suojattavaksi vikavirtasuojakytkimellä. Mutta jos asennuksia muutetaan, on ne varustettava vikavirtasuojakytkimellä, lukuunottamatta pienoisjännitteisiä ja suojaerotusmuuntajalla varustettuja laitteita, kuten parranajoa varten tarkoitetut pistorasiat, joka voidaan asentaa 0,6 m:n päähän vesipisteestä.

### Ulkotilat

Jos ulos lisätään pistorasioita, on niiden oltava maadoitettuja ja suojattuja vikavirtasuojakytkimellä. Pistorasian asennuspaikasta riippuen on sen koteloinnin oltava tarpeeksi luja kestämään ulkoisia rasituksia ja tarpeeksi vedenpitävä suojaamaan sään aiheuttamalta kosteudelta ja suoraan kohdistuvalta vesiroiskeelta. Heikoimpaa ulos asennettavaa pistorasiakotelointiluokkaa IP34:ää voidaan käyttää, kun pistorasia on putoavalta sateelta ja pakkautuvalta lumelta suojattuna ja tarpeeksi korkealla fyysiseltä rasitukselta, esimerkiksi seinällä 1,7 m:n korkeudessa katoksen alla.

### 3 Tehtävät korjaukset ja lisäykset

- |                      |   |
|----------------------|---|
| - Mukavuuslämmitys?  | - Tunnelmaa tuova valaistus?              |
| -Murtosuojattu koti? | - Energiaystävällinen, mutta kaunis koti? |

#### Sähkökeskuksen ja/tai sähköteknisen tilan uudistaminen

Tekniseen tilaan, jossa on mahdollisesti sähkökeskus ja muiden järjestelmien ohjaus- ja huoltoyksiköitä on oltava esteetön pääsy eikä tilassa saa säilyttää palavia tai herkästysyttäviä materiaaleja tai nesteitä. Monesti vanhat sähköpääkeskukset tai alakeskukset ovat hyvin esillä esimerkiksi eteisen seinällä ja ovat kaikkien kosketeltavana, mutta sijoitettuna korkealle. Vanhat keskukset ovat monesti kooltaan hyvin pieniä, eikä niissä ole laajennustilaa uusille sähkökojeille tai kasvaneelle sähkönkulutukselle. Keskus kannattaa vaihtaa uuteen, mutta vanhan viereen tai läheisyyteen voidaan myös sijoittaa uusi keskus tarvittaville lisäyksille. Sääntöjen mukaan sähkökeskuksen edessä on oltava kaiken aikaa vähintään 0,8 m leveä ja 2 m korkea turvaetäisyys ja vapaa työskentelytila, jos keskuksen nimellisvirta on 63 A tai suurempi. Uudistaessa keskusta kannattaa keskuksen tilaajan kanssa miettiä, mitä keskuksen täytyy pitää sisällään ja tarvitaanko sitä jo remontin aikana. Jos keskus uusitaan, on siihen standardien mukaan varattava tilaa vikavirtasuojakytkimille ja ne on asennettava, jos asunnon johdotuksia uusitaan. Mietittäviä asioita ovat muun muassa:

- tilataanko uusi keskus vanhan tilalle tai viereen vai uudistetaanko vanha uudenveroiseksi?
- varataanko uuteen keskukseen tilaa tulevia uudistuksia ja lisäyksiä varten?
- käytetäänkö keskuksessa perinteisiä tulppasulakkeita vai tilaa ja rahaa säästäviä johdonsuojakatkaisimia?
- onko keskus valmistettu maalattua vai kuumasinkitettyä materiaalia käyttäen ja joutuuko se kestäämään korroosiota?
- siirretäänkö rakennuksen heikkovirtajärjestelmät samaan keskukseen vai onko niille varattu oma kotelo mahdollisesti samasta tilasta?

## **Lämmityksen vaihtaminen tai uudistaminen**

Sähköä käyttäviin lämmitysmuotoihin siirtymisessä voi olla monia eri syitä.

Mahdollisia syitä vaihtoon voivat olla esimerkiksi öljyn hinnan nousu, vaivattomamman lämmitysvaihtoehdon haluaminen tai vesikiertoisesta lämmitysjärjestelmästä

luopuminen. Sähköä käyttäviä lämmitysjärjestelmiä ovat:

- lattialämmityskaapelit ja –kaapelimatot
- kattoon asennettavat kelmulämmittimet
- lämpöikkunat (vaatii usein toisenkin lämmitysjärjestelmän rinnalle)
- säteilevät ja ilmaalämmittävät sähköpatterit
- ilmalämpöpumppu sekä poistoilmapumppu

Parhain ja tasaisin lämpö huoneisiin saadaan yhdistämällä eri

sähkölämmitysjärjestelmiä ja hyödyntämällä niiden parhaimpia puolia.

Lattialämmityksen hyviä puolia ovat muun muassa mukavan tuntuinen lämmin lattia, kosteissa tiloissa lattian nopea kuivuminen sekä lattialämmityskaapeleiden asennus piiloon lattian alle. Kattoon piilotettava kelmulämmitys tuo nopeasti lämpöä huoneisiin säteilemällä ja tuo vapautta sisustukseen. Lämpöikkunoiden parhain puoli on ehdottomasti ikkunoiden kautta tulevan vedon ehkäiseminen sekä vapaus sisustukseen.

Sähköpatterit ovat helppo ja halpa tapa lisätä lämmitystä huoneisiin ja ne soveltuvat käytettäväksi kaikenlaisissa huonetyypeissä ja ikkunan alle asennettuina ne poistavat vetoa hyvin. Ilmalämpöpumpulla hyödynnetään ulkoilman ilmaista lämpöenergiaa.

Kylmillä ilmoilla saadaan lämmintä ilmaa huoneisiin ja kesällä ilmalämpöpumpun avulla voidaan viilentää huonetta tehokkaasti. Ilmalämpöpumppu voidaan helposti lisätä kaikkien lämmitysmahdollisuuksien rinnalle tuomaan lisälämpöä. Se voidaan asentaa katonrajaan esimerkiksi oleskelutilaan, missä sen on helppo kierrättää ja lämmittää tilan ilmaa, on myös huomioitava ja muistettava, että lämmitysyksikön toisella puolella tai välittömässä läheisyydessä on oltava tilaa lauhduttimelle ja tämän on oltava pihapuolella. Poistoilmapumpulla saadaan hyödynnettyä muiden lämmitysjärjestelmien lämmittämä sisäilma ja käyttämällä sitä esimerkiksi käyttöveden lämmitykseen.

Jos rakennukseen tehdään suuria sähkölämmityslaitehankintoja, on huomioitava, että laitteita syöttävät johdot ja keskus kestävät tarvittavan sähkön tarpeen. Pahimmassa tapauksessa joudutaan uusimaan asunnon sähköpääkeskus, liittymissulakkeet ja ryhmäjohdot. Sähköpatterit ja lämmityskaapelit jo itsessään kuluttavat suuren määrän sähköä, mutta myös ilmalämpöpumpun ja maalämpöpumpun moottori ja vastus vievät sähköä, varsinkin talvipakkasilla. On siis laskettava vanhan keskuksen sähkön kulutus ja tulevan kulutuksen määrä ja katsottava, ettei se ylity.

## **Valaistuksen nykyaikaistaminen**

Kun EU-direktiivi haluaa poistaa vanhat hehkulamput käytöstä, on runsaasti uusia energiatehokkaita ja pitkäikäisempiä vaihtoehtoja tullut markkinoille. Markkinoilla olevat pienloistelamput ja LED-lamput ovat hyvä vaihtoehto jokaisen kodin valonlähteeksi. Ne ovat pitkäikäisiä, energiatehokkaita ja tuovat riittävästi valoa koteihin.

Valaistusta valittaessa on mietittävä huoneen ja tilan käyttötarkoitusta ja mitä valaistukselta halutaan. Käytetäänkö valoa vain jokapäiväiseen elämiseen vai halutaanko sillä tuoda viihtyvyyttä, tunnelmaa vai turvallisuutta. Valaistusta voidaan myös käyttää sisustuksessa korostamaan jotain tiettyä aluetta tai kohtaa. Kohdistettu valo huoneen pintojen kautta saa myös huonetta avarammaksi. Valaistusmahdollisuudet ovat suorastaan rajattomat, joten tilan valaistus riippuu täysin suunnittelevan henkilön mielikuvituksesta ja luovuudesta. Kaikkia vanhoja valaisimia ei kannata heittää pois, sillä vanhojen hehkulamppujen tilalle on tehty uusia energiatehokkaita LED- ja pienloistelamppuja, jotka sopivat vanhojen hehkulamppujen paikalle.

Oleskelutiloissa on hyvä käyttää valaistusratkaisuja, joita voidaan halutessa muuttaa tunnelman tai käyttötarkoituksen muuttamiseksi. Toimivan ratkaisun saamiseksi voidaan käyttää himmennettäviä valaisimia, joilla saadaan hyvä yleisvalaistus ja tunnelmavalistus. Hyvä yleisvalaistus saadaan valitsemalla oikeanlainen kattovalaisin vanhan tilalle ja halutessa voidaan vanhan valaisimen liityntärasiasta vetää toisillekin valaisimille sähköä. Sähköjohto voidaan viedä asennuslistalla tai katon sisällä, katon

rakenteesta riippuen. Hyvä lisävalaisin voi olla esimerkiksi lukuvalo, joka on hyvä suunnata lukijan takaa tai suoraan yläpuolelta kohdistusvalaisimella.

Makuuhuoneissa valaistuksen tarve riippuu hyvin pitkälti huoneen koosta ja sen muista käyttötarkoituksista. Alaspäin suunnattu valaistus monesti häikäisee sängyllä olevaa, joten epäsuoran valaistuksen käyttö on hyvä vaihtoehto. Vanhan valaisimen liityntärasiasta voidaan vetää sähkö esimerkiksi vaatekaapin yläpuolelle asennettaville kohdevalaisimille, jotka antavat hyvän valon puettaessa sekä tuovat tunnelmaa.

Keittiön hyvä valaistus saadaan tehokkailla työpistevalaisimilla ja kauniilla kattovalaisimella. Ruokailupöydän valaistukseksi kannattaa myös valita himmennettävä valaistus, jolla saadaan halutessa tunnelmaa tai lisävaloa kynttilöitä käytettäessä. Työpistevalaisimeksi on saatavilla kauniita valaisimia, jotka asennetaan kaappien alle joko seinään tai kaappiin kiinnitettynä. Näissä on yleensä itsessään valokatkaisin ja halutessa myös ylimääräisiä pistorasiapaikkoja. Valaisimia valitessa kannattaa huomioida niiden puhdistettavuus ja huollettavuus.

Pesutilojen valaistukseksi kannattaa valita hyvä yleisvalaistus mitä voidaan myös tarvittaessa himmentää tunnelman luomiseksi. Pesuhuoneissa on huomioitava valaisimen rakenne, jotta ilman kosteus tai roiskeet ei pääse valaisimen sisälle. Valaisimelta vaadittavat ominaisuudet riippuvat lähimmästä vesipisteestä ja sen läheisyydestä. WC-tilossa on oltava tehokas valaistus, jotta meikkaaminen ja parranajo on helppoa. Upotettavat kohdevalaisimet kaapistoihin ja peilin yläpuolelle ovat hyvä vaihtoehto valaistuksen toteuttamiseksi. Kodinhoitohuoneisiin riittää yleensä hyvä yleisvalaistus, mutta lapsen hoitopöydän, mankelin tai pesukoneen yhteyteen voidaan lisätä kohdevalaisin valaisemaan työpistettä.

Sauna on tila, jossa ei tarvita suurta valon määrää, vaan pelkkä tunnelmavalistus riittää. Lauteiden kulkureitti kannattaa silti olla tarpeeksi hyvin valaistu, varsinkin lapsiperheiden ja vanhusten asunnoissa. Yleinen valaistusmalli on puuritiläinen valaisin lauteiden alla. Tyylikkää ja turvalliset kuitu- ja LED-valot ovat kaunis vaihtoehto tuomaan tarvittavan valon saunaan. Niillä voidaan tehdä yleis- tai kohdistusvalaistus kattoon asennettuna tai ne voidaan myös upottaa lauteisiin.

Ulkovalaistus tuo turvallisuuden tunnetta ja mukavuutta vuoden pimeämmille ajanjaksoille. Tehtäessä kulkureittien-, sisäänkäyntien-, puutarhahojen- tai julkisivuvalaistusta on syytä käyttää energiaystävällisiä valaistusvaihtoehtoja, kuten energiansäästölamppuja ja purkauslamppuja. Huomiota kannattaa kiinnittää myös valaistuksen ohjaukseen. Kaikkia ulkovaloja ei kannata pitää päällä koko yötä, vaan ne kannattaa ohjata sammutettavaksi haluttuna ajankohtana käyttäen erilaisia automaattisia aikareleitä ja kellokytkimiä, jotka voidaan sijoittaa keskukseen tai erilliseen koteloon lähelle ensimmäistä ulkovalaisinta. Liiketunnistinta käyttäessä kannattaa välttää sen asentamista paikkaan, missä liikutaan paljon tai on paljon liikennettä, ellei valolla haeta turvallisuussyistä johtuvaa liiketunnistimen reagoitua. Valaisimia valitessa kannattaa kiinnittää huomioita niiden rakenteeseen, jotta ne kestävät Suomen rankat talviolosuhteet sekä niiden asennuspaikkaa koskevat fyysiset vaatimukset. Lujarakenteisia valaisin vaihtoehtoja ovat seinä-, katto- ja pylväsvalaisimet. Ulkotiloissa on suositeltavaa käyttää metalli- ja lasirakenteisia valaisin vaihtoehtoja. Myös LED-lamppuvalaisimia ja kuituvalaistusta voidaan käyttää huolettomasti ulkotiloissa. Kuituvalaistuksen piilotettavuudella saadaan kauniita valaistusratkaisuja puutarhojen ja koriste-esineiden valaisemiseen, esimerkiksi upottamalla kaiteisiin tai pilareihin, joissa on puinen ulkovuoraus.

## **Valojen ohjaus**

Valojen ohjaukseen on nykyään monia eri vaihtoehtoja. Valoja ohjataan yleensä perinteisillä seinään asennettavilla kytkimillä ja himmentimillä. Näillä kytkimillä katkotaan ja rajoitetaan fyysisesti valaisimille menevää sähköä. Jos huoneen valaistus ja niiden ohjaus on toteutettu putkittamalla, on putkiin mahdollista lisätä johtimia, joka taas mahdollistaa useamman valaisimen ohjauksen eriaikaisesti. Seinän rakenteesta riippuen siihen voidaan halutessa lisätä kytkimiä pysty- tai vaaka-asentoon helposti asennettavilla jälkiasennusrasioilla, jos kytkimien määrä kasvaa.

Seinään asennettavat johdottomat kytkimet voivat joskus olla ratkaisu ongelmaan, jossa johtojen veto on hankalaa tai niiden esillä olo ei miellytä. Johdottomat kytkimet, jotka yleensä käyttävät akkuja tai paristoja, kommunikoivat ilmateitse valaisimiin asennettavien ohjauslaitteiden kanssa, jotka taas saavat sähkönsä valaisimiin tulevasta

sähköstä. Tällaiseen järjestelmään voidaan kytkeä haluttaessa myös tietokone, erillinen ohjauspaneeli ja kaukosäädin. Näillä laitteilla voidaan halutessa sammuttaa vaikka koko talon valaistus tai säätää valaistus haluttuun tilaan. Kaikilla ohjauslaitteilla on kuitenkin toimintaetäisyys, jolla ne pystyvät ohjaamaan valittuja valaisimia tai laitteita.

Järjestelmän hyvä puoli tulee esiin kohteissa, joissa johdon veto on hankalaa, esimerkiksi hirsirakennuksissa. Myös laitteilla tehtävät monipuoliset valaistusratkaisut ovat sen positiivisia puolia.

Valaistusta voidaan ohjata myös erilaisten väyläjärjestelmien avulla, joita ovat esimerkiksi EIB/KNX, Profibus, Dali- ja DSI-järjestelmä. Näillä väylillä on toisiinsa nähden hieman erilaiset toimintatavat tai väyläratkaisuissa käytetään hieman erilaista johdotusta. Järjestelmiin voidaan liittää myös langattomia laitteita, jotka toimivat lähes samalla lailla kaikissa järjestelmissä. Väyläratkaisujen ehdottomasti paras puoli on, että sitä voidaan muunnella melko vapaasti tietokoneen tai ohjauslaitteen avulla ja sillä saadaan tehtyä järjestelmien kesken monimutkaisia ratkaisuja ja yhdistelmiä ilman erillisiä lisälaitteita. Esimerkiksi sillä voidaan hyödyntää ulkoa tulevan valon määrä ja näin säätää valaisimien voimakkuutta tarpeen mukaan ja automaattisesti lisätä sitä illan hämärtyessä. Järjestelmä on yhteensopiva myös etäkäyttölaitteen kanssa, joka mahdollistaa esimerkiksi kotoa poissaollessa turvakameroiden seuraamisen internetin välityksellä. Myös kesämökin lämmityksen käynnistäminen kotoa talven tullessa on mahdollista esimerkiksi kännykän välityksellä. Väyläratkaisu on myös tavallista sähköjärjestelmää turvallisempi, koska se käyttää suurimmaksi osaksi 24 voltin tasajännitettä, joka ei ole vahingollinen ihmiselle. Väyläratkaisut ovat vielä melko harvinaisia niiden monimutkaisuuden ja vaadittavan ammattitaidon takia ja ne ovat tavallista sähköjärjestelmää hieman kalliimpia. Myös väylästä riippuen johdotusta joudutaan muuttamaan tai sitä joudutaan lisäämään sekä siihen voi kuulua ihan erillisiä ohjausyksiköitä.

## **Yleiskaapelointi ja antenni**

Kodin informaatioväylät kannattaa uudistaa kerralla kokonaan, sillä nämä ovat uudistuneet todella paljon viimeisien vuosien aikana ja tulevat olemaan iso osa tulevaisuutta. Vanhat puhelinkaapelit eivät enää riitä uusille Internet-yhteyksille ja vanhoilla antennikaapeleilla voi olla hankala saada näkymään kaikki uudet digitaalilähetykset.

Vanhat lankapuhelimet alkavat olla jo menneisyyttä ja melkein kaikki ovat siirtyneet matkapuhelimiin. Näitä lankapuhelimille tarkoitettuja puhelinkaapeleita käytetään suurimmaksi osaksi enää Internet-yhteyden saamiseen eikä tämä vanha kaapeli välttämättä enää riitä uusien laajakoistojen täydellisen suorituskyvyn saamiseen. Remonttia tehtäessä kannattaa lisätä jokaiseen huoneeseen oma liityntärasia pistorasiaryhmän viereen ja isoimmissa tiloissa mahdollisesti useampia piste. Tämä lisää huoneiden muunneltavuuskykyä ja mahdollistaa laitteiden liittymisen omaan verkkoon jokaisesta huoneesta. Uusien pisteiden ja johtojen vetäminen huoneisiin saadaan tehtyä helposti erilaisilla ja erikokoisilla asennuslistoilla, joissa johto jää piiloon listan sisälle. Johdon melko pienen koon ansiosta se voidaan myös yrittää piilottaa vanhojen jalkaliston taakse, kiinnittämällä katon rajaan mahdollisten koolauksien tai listojen suojaan tai viemällä välikatossa.

Antennipiste kannattaa myös lisätä jokaiseen huoneeseen ja isoimpiin huoneisiin useampi ja mieluiten pistorasioiden viereen, sillä tällöin säästytään pitkien antennijohtojen käytöltä. Myös vanhat kaapelit kannattaa vaihtaa uusiin paremmin häiriöiltä suojattuihin, jotta saataisiin parhain mahdollinen kuva. Järjestelmänä kannattaa käyttää niin sanottua tähti 2000-verkkoa, jossa talon liittymän jakopisteestä vedetään jokaiseen huoneeseen oma antennikaapeli. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi välikatossa, jossa haaroittimelta tuodaan jokaiseen huoneeseen yksi antennikaapeli, joka tiputetaan huoneen nurkasta katon läpi ja piiloitetaan asennuslistaan ja viedään listassa haluttuun kohtaan.



Esimerkiksi ABB  
Busch Jaegerin lista-  
asennuskotelo on  
mainio tapa lisätä  
sähköpisteitä  
huoneeseen, missä  
johtojen veto seinän  
sisälle ei onnistu.



Kuva: ABB Busch Jaeger Asennuskalusteet saneeraustuotteet  
"Rankat ajat, iisi bisnes" -esite

## **Kodin turvallisuuslaitteet**

### **Paloilmoitinjärjestelmä**

Palovaroitin on halpa henkivakuutus tulipalon syttyessä, mutta silti se useammilta puuttuu, se on väärin asennettu, sen paristot unohdetaan testata säännöllisesti tai siihen on unohdettu vaihtaa paristot tai paristoja ei ole laisinkaan. Palovaroitin on lain mukaan pakollinen kaikissa asuinhuoneistoissa. Palovaroittimet olisi hyvä sijoittaa siten, että jokaisessa makuuhuoneessa on omansa sekä oleskelutiloissa ja portaikossa omansa. Ilmaisimet asennetaan keskelle huoneen kattoon siten, että niiden ympärillä tulee olla 50 cm vapaa tila, ilmaisimet voidaan myös asentaa siihen kohtaan mihin savu todennäköisimmin ensimmäisenä kulkeutuisi. Asuntojen ilmaisimet on jaoteltu kahteen eri ryhmään niiden tunnistusperiaatteiden mukaan:

- lämpöilmaisimet: differentiaali-ilmaisimet reagoivat lämpötilan äkilliseen nousuun, maksimaali-ilmaisimet suureen arvoon ja dm-ilmaisimet näihin molempiin
- savuilmaisimet: ioni-ilmaisimet reagoivat palamisesta syntyvien hiukkasten tunnistamiseen ja optiset ilmaisimet reagoivat savuun ilmassa

### **Murtohälytinjärjestelmä**

Murtohälytysjärjestelmät ovat lisääntymässä suomalaisissa asunnoissa. Murtohälytin suojaaa asuntoja luvattomilta tunkeutumisilta ja ilmoittaa niistä sovitulla tavalla. Järjestelmään voidaan asentaa monenlaisia ilmaisimia ja turvallisuuslaitteita, kuten hälytinkello tai -torvi, vilkkuvalo, liikkeentunnistin, ovikosketin, videokamera ja -tallennin tai lasirikkoilmaisimet. Järjestelmä saadaan ilmoittamaan murrosta tekstiviestinä suoraan sinulle tai naapurillesi, vartioliikkeelle tai muuhun valvontapaikkaan.

Järjestelmään kuuluu yleensä yksi tai useampi käyttöpaneeli, josta järjestelmää ohjataan ja johdoilla keskuslaitteeseen liitetyt ilmaisimet. Järjestelmästä voidaan tehdä kuorivalvottu, jolloin valvotaan kaikkia sisääntuloja kuten ovia, ikkunoita ja parvekkeita. Tilavalvottu järjestelmä taas valvoo sisällä tapahtuvaa liikettä erilaisilla

liiketunnistimilla. Paras vaihtoehto on yhdistää näitä laitteita keskenään tehokkaaksi kokonaisuudeksi, sillä ovi- ja ikkunatunnistimet ilmoittavat välittömästi tunkeutumisesta, mutta liiketunnistimet ovat vaikeasti harhautettavia ja kierrettäviä. Myös äänekkäiden hälyttimien käyttö on suositeltavaa, joilla saadaan talossa olevien, lähellä liikkuvien ihmisten ja naapureiden huomio ja silloin tunkeilijan aiheuttamat vahingot jäävät pieniksi tämän pelästyessä ja paetessa.

## **Vanhusten apuvälineet**

Markkinoilla on myös vanhuksille, liikuntarajoitteisille ja kehitysvamaisille suunnattuja laitteita, jotka helpottavat heidän ja heitä auttavien elämää. Saatavilla on valaisimia, jotka eivät tarvitse kytkimiä, vaan ne sisältävät liiketunnistimen itsessään, jolloin yöllä pimeässä ei tarvitse etsiä katkaisinta. Henkilölle, jonka liikkumista on rajoitettava, on keksitty erilaisia tunnistinmattoja, joiden päälle astuttaessa ne ilmoittavat liikkeestä. Vuoteisiin on saatavilla tunnistimia, jotka tunnistavat epilepsiakohtauksen tai jos henkilö ei ole palannut tietyn ajan sisällä takaisin vuoteeseen, jolloin voidaan tehdä haluttu hälytys. Suuremmassa mittakaavassa liikkuville on saatavilla rannekepuhelin, josta voi hälyttää apua tarvittaessa ja jonka toimintaetäisyys on useita kymmeniä metrejä.

## 4 Urakoitsijan kanssa suunnittelu ja toimiminen

- Kuinka eroon vanhoista?                      - Kuinka uusi sopii vanhaan?
- Mitä sitten, kun kaikki on valmista ?   - Voinko mitenkään olla avuksi?

### Vanhojen sähköjen purkaminen

Remonttisopimuksen ja suunnitelmien valmistuttua, osataan sanoa mitä asunnon vanhoista sähköjärjestelmistä jätetään entiselleen, mitä käytetään hyväksi uusia asennettaessa ja mitkä osat puretaan kokonaan pois. Urakoitsijan kanssa on sovittava purkua koskevista yksityiskohdista, jotta työ toteutetaan tehokkaasti ja turvallisesti, varsinkin jos asunnossa asutaan remontin aikana. Kun asunnossa asutaan samanaikaisesti, huoneiden tarvittavat purku- ja asennustyöt tehdään yleensä valmiiksi, ennen kuin siirrytään seuraavaan huoneeseen, jotta asuminen remontin keskellä olisi mahdollisimman vaivatonta. Kannattaa varautua purkutyössä mahdollisesti ilmeneviin yllättäviin ongelmiin ja viivästyksiin, jotta säästytään suurimmilta viivästyksien aiheuttamilta ongelmilta.

### Uusien sähköjen asentaminen vanhaan taloon

Kun asunnolle on tehty tarvittavat purku- ja valmistelutyöt, on urakoitsijan aika asentaa asuntoon uudet sähköjärjestelmät ja laitteet. Jos asunnossa asutaan samanaikaisesti, kannattaa asumisen painopiste siirtää aina valmiisiin huoneisiin, jotta työntekijöille jää mahdollisimman paljon tilaa vielä remontoitaviin huoneisiin. Jos huoneen seinille tai niissä oleville asennuksille tehdään jotain, on seinillä olevat suuret kalusteet hyvä siirtää, esimerkiksi huoneen keskelle, jotta asentajilla on hyvä tila työskennellä, ja ettei heidän tärkeä työaika mene hyllyjä ja sohvia siirrellessä. Huoneen keskellä olevien valaisimien alle ei kannata kaikkea jättää, jos näille myös tehdään muutostöitä. On myös muistettava ja huomioitava työntekijöiden työturvallisuus ja asukkaiden turvallisuus asumisessa. Suunnittelijan ja asentajan vastuulla on uuden sähkölaitteen ja järjestelmän asentaminen ja sen käyttäminen turvallisesti asennuksen jälkeen. Uusia sähköjä asennettaessa voi myös tulla yllättäviä ongelmakohtia, jotka voivat viedä

suunniteltua enemmän aikaa ja rahaa tai vaativat erillisiä toimenpiteitä tilaa tai järjestelmää koskien.

### **Sähkötöiden valmistuttua**

Sähkötöiden valmistuttua varmista työn laatu ja pyydä työstä saatavat dokumentit ja tarvittavat ohjeet ja opastukset uusista laitteista. On suositeltavaa kerätä uusien laitteiden mukana tulleista asennusohjeista yhdet kappaleet itselle, sillä myöhemmin niiden avulla puhdistus, kunnossapito ja huoltotyöt onnistuvat paljon helpommin.

### **Urakoitsijan auttaminen töiden nopeuttamiseksi**

Töiden nopeuttamiseksi, työskenneltävät tilat kannattaa tyhjentää tai järjestää etukäteen siten, että työntekijöillä on mahdollisimman vapaa ja helppo työskentelytila.

Urakoitsijalta voi kysyä jos häntä voi auttaa joissain yksinkertaisissa tehtävissä, mutta ei kuitenkaan kannata olla jaloissa, jolloin työn tehokkuus kärsii. Töissä, joissa ei olla jännitteiden kanssa tekemisissä, voi aina olla jotenkin avuksi, esimerkiksi johtoteiden kaivuussa, kaapeleiden suojaamisessa ja merkitsemisessä. Kunhan muistat pyytää urakoitsijaa tarkistamaan, että suojaus ja merkitseminen on tehty asianmukaisesti, ennen kun kaapeliurat täytetään.

## 5 Kunnossapito ja huolto

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| - Kuinka huoltaa ja pitää ehjänä ? | - Miten huoltaa itse? |
| - Tarvitseeko kaikkea säästää?     | - Mitä näillä tekee?  |

### Sähkölaitteiden huolto

Voit pyytää ammattilaista tekemään sinulle tai tehdä itse asuntosi sähköjärjestelmille ja sähkölaitteille hoito- ja kunnossapitosuunnitelman tai -ohjelman. Perustietoa saat sähköalanammattilaisella teettämästäsi kuntotutkimuksesta, muilta sähköalanammattilaisilta sekä aiheesta kirjoitetusta kirjallisuudesta. Tiedät itse parhaiten mitä asumisessasi tarvitset, mutta sähköalanammattilaisen laatimalla kunnossapito-ohjelmalla varmistat laitteittesi tehokkaan käytön sekä turvallisen ympäristön sähkölaitteiden parissa. Järjestelmien huollolla varmistat, että järjestelmät kestävät ja pysyvät ehjinä niille suunnitellun elinkaaren ajan. Huollolla myös ehkäistään järjestelmissä sattuvia ongelmia ja vikatilanteita.

### Sähköpiirustusten ja ohjeiden ajantasalla pitäminen

Sähkökuvien ja dokumenttien ajantasalla pitäminen helpottaa ongelmien etsinnässä sekä lisäyksien ja muutoksien suunnittelussa. Joskus turhilta tuntuvat paperit ja ohjeet voivat olla ratkaiseva tekijä, kun aletaan tutkimaan tai huoltamaan vanhoja laitteita ja järjestelmiä. Kaikki dokumentit kannattaa pitää hyvässä säilössä, mieluiten suljetussa tilassa, jossa pakkanen, kosteus, liika kuumuus tai muu niitä vahingoittava tekijä ei pääse niitä tuhoamaan.

## Lähteet

Oppaan laatimiseen on käytetty Tampereen ammattikorkeakoulun kirjaston aineistoa, sekä Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry:n omistaman Sähköinfo Oy:n Internet-sivujen ST-kortteja.

Oppaassa käytettyjä kirjoja:

Rakentajan ja remontoijan sähköopas, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry, 2004.

Sähkö- ja tietojärjestelmien kuntotutkimus, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry, 2005.

Sähkösuunnittelun käsikirja, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry sekä Neuvottelevat sähkösuunnittelijat NSS ry, 2004.

Käytetyt ST-kortit:

ST 51.40 Asuinrakennusten sähköasennusten korjaus-, muutos- ja lisätyöt, 2007.